# De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

**ALGEMEEN GEDEELTE 17:**

De Decibell
Begripsvorming en dimensieleer,
door dr R. A. J. Bosschart en
prof. dr H. Freudenthal.

**BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6:**

De afdamming van de Brielsche Maas,
door ir M. de Bruyn.

**WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 5:**

De eerste Werkspoor-Lugt motor,
door Dipl. Ing. E. T. H. F. G. van Asperen.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 17 A 203-214; B 47-56; W 33-42 's-Gravenhage, 27 April 1951

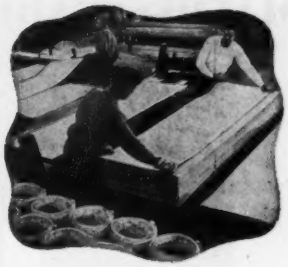
**met Hogedruk Wervelverstuiving**
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
**voor fabrieken en schepen**

**A. DE JONG N.V.**
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

# BETHLEHEM STEEL PRODUCTEN

## worden gemaakt in over de gehele V. S. verspreide fabrieken doch

## *centraal gecontroleerd*

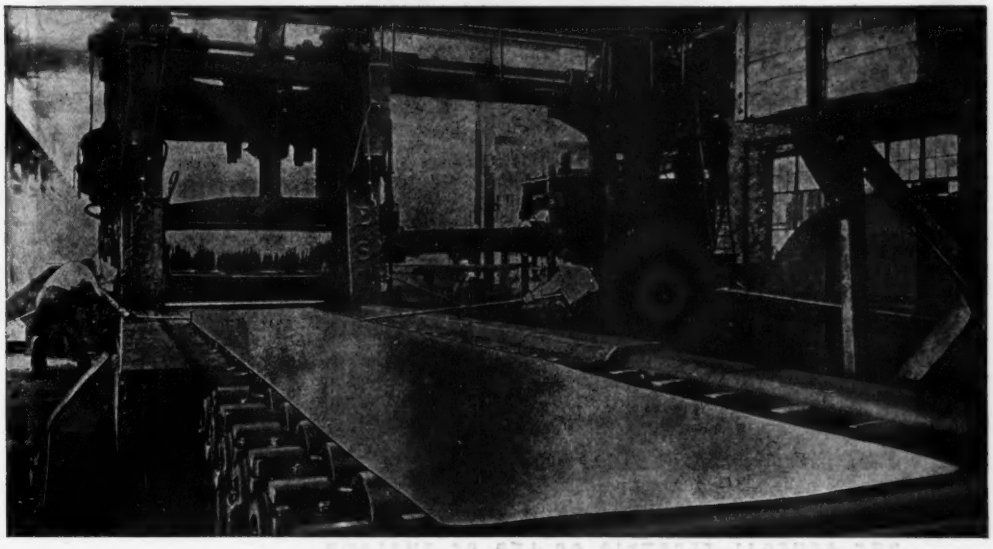


BETHLEHEM is een volkomen gecentraliseerde organisatie. Zijn staalfabrieken aan de Oost en Westkust van de V.S. staan onder strikt gecentraliseerde contrôle. Vanaf het winnen van het erts tot het laden van het eindproduct voor verscheping, wordt elke bewerking uitgevoerd onder leiding van deskundige staaltechnici met vele jaren ervaring.

Hun kennis, moderne methoden en betrouwbaar personeel stellen ons in staat, U te voorzien van staalproducten, die over de gehele wereld beroemd zijn om hun kwaliteit, uniformiteit en betrouwbaarheid. Bethlehem Steel Export Corp., 25 Broadway, New York 4, U. S. A. Telegram-adres: "BETHLEHEM, NEWYORK."

BETHLEHEM STEEL

*Bethlehem's grote fabriekscomplex te Sparrows Point aan de haven van Baltimore, is de enige staalindustrie in de V.S., die aan water is gelegen, dat in open verbinding staat met de zee. Producten die voor export bestemd zijn, kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen, waardoor het risico van mogelijke beschadiging door overladen tot een minimum wordt beperkt.*

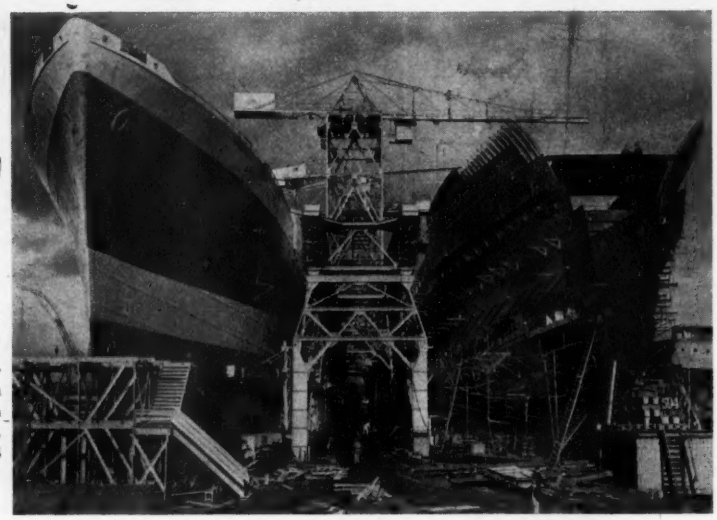


*Vertegenwoordiger voor Nederland: Lindeteves N.V.*
*J.W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Zuid. Tel.: 25803–25804–25911–25912–90476.*

502DU

**MACHINEFABRIEK en SCHEEPSWERF van**

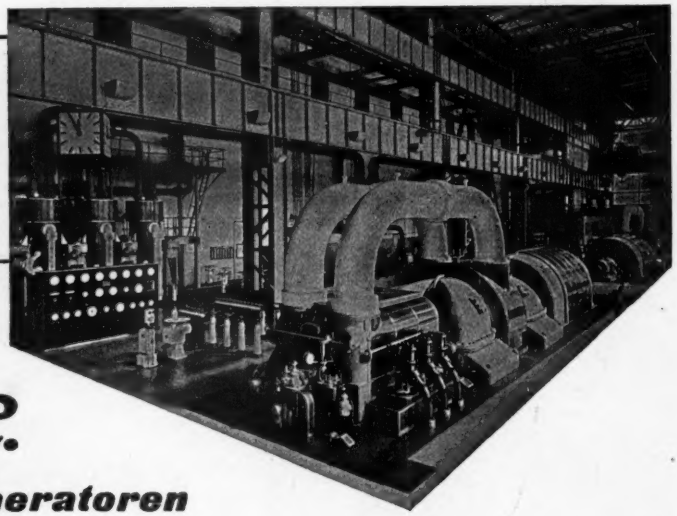
# P. SMIT Jr N.V. ROTTERDAM



Het motorvracht-passagiersschip MATARAM van 12.500 t.d.w. voorzien van twee Smit-Burmeister & Wain Dieselmotoren, elk van 4500 A.P.K. Er naast het zusterschip LANGKOEAS

★

Twee van de drie 37.500 KVA G.E.C. - Fraser & Chalmer's Turbogeneratoren in Orlando power Station, Johannesburg.



# G.E.C.

**turbogeneratoren**

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

*Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL*

Bauduin

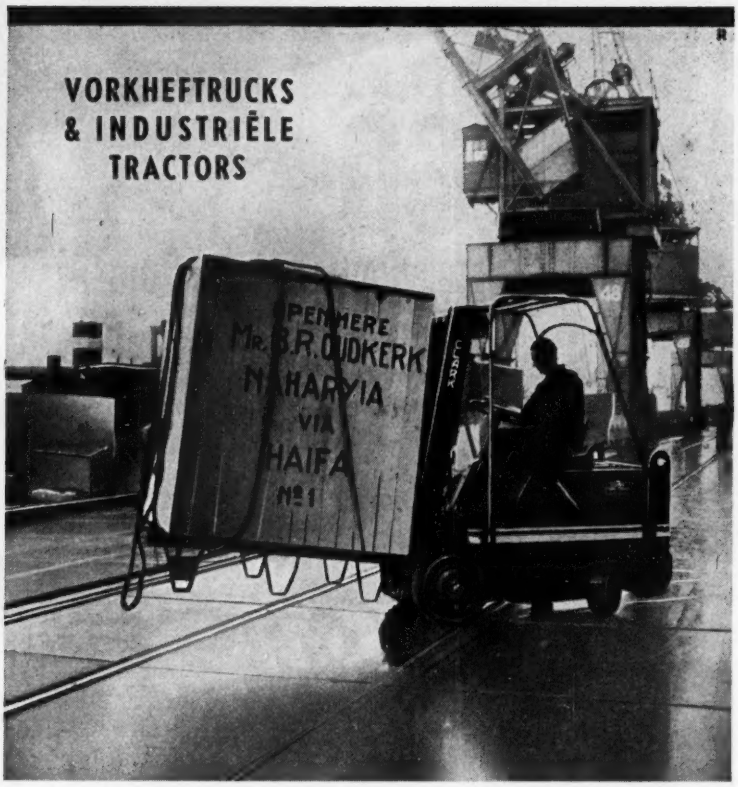
PARKWEG 18 — DEN HAAG — TEL. 554486

die van 30 Mei t/m 9 Juni a.s. in de AHOY'-HALLEN te Rotterdam zal worden gehouden. Onze stand B 41 beslaat een oppervlakte van 500 M². Niets wordt nagelaten om deze tentoonstelling te maken tot DE manifestatie van het technisch "kunnen" van de moderne gereedschapsconstructeurs en tot HET technisch centrum voor 1951 van de Nederlandse importeurs van metaalbewerkingsmachines, gereedschappen, staal en houtbewerkingsmachines. Wij zijn één van de 66 deelnemers.

n.v. Laagland

**ROTTERDAM** *Piekstraat 20 - Telefoon 77540 (3 lijnen)*

CLARK




KOOPMAN & CO

AMSTERDAM STADHOUDERSKADE 6, TELEFOON 82821
NEW-YORK • DJAKARTA

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

*Het K. I. v. I. en de V. v. D. I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de ondertekende bijdragen ontwikkeld*

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 17.

# De Decibell
# Begripsvorming en dimensieleer

534.611.081.1

*door dr R. A. J. BOSSCHART [1]) en prof. Dr. H. FREUDENTHAL [2])*

**Summary:** *The Decibel, Conception and demensional analysis.*

The usual application of the word „decibel" is critically examined. „Decibel" does not appear to be a unit belonging to one of the current physical systems, but rather to mark a mathematical operator. Syntactically, however, the word is generally put in the same place where otherwise the scale notation or system of unit is found.

In many cases, a scale notation, and in particular, a specification of the zero-level, is no doubt indispensible.

As this scale notation, however, does not behave as those of the ordinary physical unit systems, it has become the practice whenever the term „decibel" is used in a context, to give beforehand a separate circumscription of dB and afterwards to omit the specification of the zero-level and the scale.

Therefore, the way of putting dB in the sentence will naturally lead to conceptual mis-understandings.

We propose to put the word „decibel" and its abbreviation dB in sentences and in formulas in the same place as (in analogous cases), the other functional notations, (log, sin, coëff,) in the sense that dB is another notation for the operator $10.^{10}$ log. Thus, for instance: „The decibel of the sound-intensity of this source is 60" or: „dB I = 60" (and not: I = 60 dB).

If, in addition, one wishes to account for the unit of measurement of I, the logical consequence will be to write dB I = 60 + dB W.

Then the transformation of one unit to another (Watt → kW) will be an additive one: dB kW = dB $10^3$W = = dB $10^3$ + dB W = 30 + dB W; thus dB I = 60 + dB W = 30 + dB kW.

This forms syntactically obliges us to indicate adequately the scale and nature of the originally measured quantity, so as to avoid misunderstandings.

Furthermore, our general reflections are the starting-point for a criticism of the fundamentals of dimensional analysis, as they are usually formulated in investigations about this subject. The base of dimensional analysis is by no means the invariance of relations between the values of the physical quantities with respect to scale changes, but their invariance with respect to real transformation of the physical systems.

### I. Inleiding

Bij acoustische metingen gebruikt men als „de eenheid, waarmede men in het algemeen werkt, de decibell (dB)" ([1] blz. 11) [3]), welke men omschrijft als: „de logarithmische maat van de geluidsisolatie" ([2] blz. 38), of de „maat voor de sterkteverhouding van twee geluiden".

Is de objectieve intensiteit van het één tienmaal zo groot als die van het ander, dan heet de sterkteverhouding, of het luidheidsverschil, een bell of 10 dB" [3].

Of, zoals de *British Standard* [4] het uitdrukt: „Two powers $W_1$ and $W_2$ are said to be separated by an interval of $n$ bels (or 10 $n$ decibels) when

$$n = \log_{10}(W_1/W_2)."$$

In de radio- en versterkertechniek wordt ook de dB gebruikt als maatstaf voor versterking of verzwakking, doordat men er de verhouding der vermogens vóór en na versterking in uitdrukt.

Bij gelijke impedanties in beide ketens verhouden deze vermogens zich als de quadraten van de amplituden of stroomsterkten, zodat

$$n = 2\ {}^{10}\log(V_1/V_2) = 2\ {}^{10}\log(I_1/I_2).$$

Ook gebruikt men als eenheid de neper ($N$), d.i. „de log van de verhouding van twee amplituden, stromen, drukken of snelheden, met $e$ als grondtal, zodat versterking of

[1]) Kunststoffeninstituut T.N.O., Delft.
[2]) R.U., Utrecht.
[3]) De cijfers [1], [2], enz. slaan op de literatuurlijst aan het eind van dit artikel.

verzwakking als volgt kan worden uitgedrukt" ([5] blz. 530):

$$\text{aantal neper } N = e \log \frac{V_1}{V_2} = e \log \frac{I_1}{I_2}.$$

Bij omrekening blijkt:

$$1 \text{ dB} = 0{,}1151 \text{ N}.$$

Wanneer men tracht de kern van het begrip dB te benaderen, door het gemeenschappelijke uit deze definities te extraheren, dan houdt men alleen over: 10 maal de log van een verhouding.

Het begrip dB bevat niets omtrent de aard of de grootte van de er in gemeten verschijnselen of eigenschappen; het is dus zeker geen eenheid van dezelfde soort als meter, gram of sec, waarin juist alleen kenmerken voor de aard van de te meten waarde en voor de grootte van de maatstaf van deze aard zijn aangeduid.

Moeten wij 1 dB dan vergelijken met b.v. een wrijvingscoëfficiënt? Dit is een verhouding van twee gelijksoortige grootheden, dus een onbenoemde grootheid, waarvoor geen eenheid of maatstaf nodig is.

Het gebruik van het woord dB wordt echter nog uitgebreid:

„The original use of the decibel was only as a *ratio* of power levels; however, one may use the dB as an absolute unit of power by fixing an arbitrary „zero"-level and to indicate any power level by its number of dB above or below this arbitrary zero level.

The zero level most frequently used (but not always) is 6 milliwatts or 0.006 Watts.

In broadcast stations an entirely new system is now employed. Measurements in acoustics are now made with the zero level of $10^{-16}$ Watts per cm²" ([6], blz. 563—567).

Ook de *British Standard* [4] geeft aan: „By extension, a single magnitude of any of these quantities may be expressed in decibels, relative to a stated zero level (it being understood that the impedance concerned is the same as at the zero level). Thus, for example the sensitivity of a microphone may be expressed either as:

$X$ volts per dyne per sq cm

or as $Y$ dB relative to 1 Volt per dyne per sq cm

where $Y = 20 \log_{10} X$.

In publicatie [1], blz. 11, wordt een aantal voorbeelden uit de geluidniveauschaal gegeven en toegelicht: „de getallen geven de energieverhoudingen weer t.o.v. een willekeurig nulniveau, waarvoor de gehoordrempel wordt gekozen."

De gehoordrempel ($10^{-16}$ Watt/cm²) is echter geen energiewaarde.

Voor beginnelingen in de studie dezer vakken doemt veelal de vraag op: Wat is dat voor een eenheid, waarin zowel een vermogen (Watts), een geluidsterkte (Watts/cm²) en nog geheel andere grootheden als een isolatiewaarde, dus een onbenoemde grootheid, kunnen worden uitgedrukt?

Hij ontmoet de mededelingen: „de microfoonspanning wordt versterkt door de Philips stuurversterker en daarna verzwakt door de z.g. decibellbox. Dit is een instrument, waarmede wij de spanning kunnen verzwakken met een aantal decibells . . . Men schakelt een zekere hoeveelheid demping in, b.v. 40 „dB" ([2], blz. 14).

Voorts wordt als geluidsbron een electrische claxon gebruikt, welke een geluid geeft, waarvan de sterkte ca. 100 dB bedraagt. Nadat de claxon in werking is gesteld, wordt het geluidniveau in de zendkamer langs vloer en muur op verschillende punten gemeten met een geijkte „Sound Level Meter", welk apparaat het geluidniveau direct in decibells aangeeft" ([2], blz. 37 en [1], blz. 20).

Nog niet bekomen van de verwarring, die in zijn denken is ontstaan tussen vermogens, microfoonspanningen, geluidintensiteit, geluidsterkte en geluidniveaux, wordt hij er op attent gemaakt, dat de dB als maateenheid nog een bijzonder pikante eigenschap bezit.

„The decibel is a logarithmic unit; when the power was multiplied by 30, the power level in (bels was increased by $\log_{10} 30 = 1.48$ or that in) decibels was increased by 14.8 decibels, or 14.8 decibels added" [6].

Verdubbeling van het vermogen geeft in deze maatstaf dus niet een verdubbeling van het aantal dB:

$10 \log 2\, m = 10 \log 2 + 10 \log m = 3.01 + 10 \log m$ [7],

maar heeft tengevolge, dat bij het oorspronkelijke aantal dB een constante (3.0103 dB) moet worden opgeteld.

Hieruit treedt scherp naar voren, dat deze 3.01 dB niet een vaststaande bepaalde geluidintensiteit vertegenwoordigen, maar de vermenigvuldigingsfactor 2 karakteriseren: de 3,01 dB vertegenwoordigen evenveel geluidintensiteit als de 10 lg $m$ decibell.

Naarmate $m$ groter gekozen wordt, is 3 dB eveneens groter.

Stelt men in een ruimte dus twee gelijke geluidsbronnen op, dan mag men de geluidintensiteit, uitgedrukt in Watts per cm² eenvoudig optellen en vindt de dubbele intensiteit; de decibellwaarden mogen echter niet opgeteld worden: deze waarde neemt toe met 3,0103.

Vandaar, dat telkens met nadruk dit laatste het „geluid*niveau*" wordt genoemd, ter onderscheiding van de *intensiteit*.

„Teneinde verwarring te vermijden, mag men niet spreken over een energieverschil van een aantal dB, maar is het gewenst, hetzij te spreken van een peil- of niveauverschil van . . . dB, hetzij te zeggen: het ene geluid is . . . dB sterker dan het andere."[3]

De denkmoeilijkheid, dat men zich daarbij geen physisch bepaalde grootheid mag voorstellen kan natuurlijk in principe als onbelangrijk terzijde worden gesteld, al levert zij menigeen grote bezwaren.

Terwijl het begrip dB hier dus steeds gebruikt wordt voor maatstafaanduiding van een grootheid, bezit zij geen der beide intrinsieke eigenschappen van een begrip als meter e.d.: noch de aard, noch de grootte ligt vast.

Dit bezwaar wordt als regel tegengesproken met de verwijzing, dat de dB eigenlijk slechts een verhouding t.o.v. een conventioneel grondniveau aangeeft en dus steeds een onbenoemde grootheid is.

Dit is o.i. slechts een schijnbeweging, want evengoed zou men kunnen zeggen: de lengte van deze kamer is 6; dit is een onbenoemd getal, want het is de verhouding van de kamerlengte tot de lengte van 1 meter, die internationaal als eenheid wordt erkend.

De voorgaande voorbeelden laten zien, dat men steeds ermee schippert het begrip decibell wel als eenheid of maatstaf te definiëren en tegelijk aan dit begrip met nadruk de qualiteiten van de meeste gangbare eenheden te ontzeggen.

Sommige auteurs slagen er zelfs niet in aperte logische tegenstrijdigheden te vermijden.

Met een zuivere analyse van het begrip dB kan misschien in een behoefte worden voorzien en komt men inderdaad tot een voorstel, dat o.i. de practische bezwaren van de bestaande formuleringswijze zou kunnen opheffen.

## II. Meten en schaal

De meest algemene definitie, die men voor meten zou kunnen geven, is: rangschikking van een (te meten) eigenschap in een van tevoren gekozen schaal van eigenschappen.

Deze schaal behoeft niet in zijn geheel van tevoren expliciet te zijn vastgesteld; in de praktijk begint men met een discrete schaal, die, volgens de behoeften van de meting, door inter- en extrapolatie kan worden uitgebreid en in veel gevallen wordt geïdealiseerd tot een continue en (meestal) beiderzijds oneindige schaal. (De temperatuurschaal b.v. is eenzijdig begrensd).

Het is niet noodzakelijk (en ook niet altijd het geval), dat de orde-relatie van zulk een schaal lineair is (bij hoekmetingen is zij b.v. cyclisch).

Meestal wordt de schaal betrokken op het stelsel der reële getallen; de afzonderlijke schaaltrappen zijn dan dus voorzien van namen in de vorm van getallen, en wel, bij een lineair geordende schaal, volgens de natuurlijke orde der getallen.

Is de schaal op een lengtemaat of op een wijzerplaat aangebracht, dan zal het aan een bepaalde schaalstreep toegevoegde getal liefst niet volgens een willekeurig te treffen „orderelatie-afspraak" bepaald zijn, maar verband houden met het aantal strepen, die zich tussen deze streep en de „nulstreep" bevinden.

Maar de strepenschaal is geenszins de enig mogelijke: meet men een toonhoogte volgens het gehoor, dan heeft men in het geheel niet met een ruimtelijke of optische, maar met een acoustische schaal te maken; bij bepaalde methoden der chemische micro-analyse door middel van verkleuringsschalen is de schaal wel optisch, maar niet tevens optisch-haptisch, d.w.z. niet volgens de ruimtelijke dimensies geplaatst, maar volgens de „dimensie kleur". Tenslotte is bij het gewone wegen elke term van de schaal een nader omschreven proefneming met een weegschaal en bijbehorende gewichten.

Uit de werkelijk gemeten grootheden, leidt men, door zekere numerieke bewerkingen, waarden af voor niet direct meetbare, althans niet direct gemeten grootheden.

In alle gevallen is het noodzakelijk aan te geven, met welke schaal of schalen de ter kennis van de lezer gebrachte getallen zijn verkregen, tenzij zulks uit de context blijkt.

Deze mededeling kan geschieden, door uitdrukkelijk mede te delen *wat* men heeft gemeten, b.v. het aantal inwoners van Nederland op een zeker tijdstip.

Men kan zich voor deze mededelingen ook bedienen van conventionele afkortingen, zoals „h WET" (uur Westeuropese tijd), „°C" (graden Celsius), „°OL" (graden Oosterlengte) enz.

Deze aanduidingen vervangen genoegzaam bekend een omschrijving van: wat men heeft gemeten en hoe.

In de natuurkunde heeft men vele van dergelijke afzonderlijke schaalaanduidingen opgenomen in één stelsel, dat door de volgende kenmerken kan worden gekenmerkt:

1. Meetresultaten, die van lengte-, massa- en/of tijdmetingen afkomstig zijn (of geacht worden hiervan afkomstig te zijn), worden zo aangegeven, alsof zij resp. in cm-, g-, sec-schaal zijn gemeten.
2. Bij vermenigvuldiging, resp. deling van directe of indirecte meetresultaten worden de schaalaanduidingen (dimensies), overeenkomstig vermenigvuldigd of gedeeld.

Desgewenst kunnen andere „grond-eenheden", als de onder 1 genoemde, worden verkozen en er zijn dus ook andere „maatstelsels" in zwang.

Het bovenstaande stelsel wordt aangeduid met CGS; achter een numeriek gegeven over een grootheid eruit zet men een aanduiding als: . . . $cm^a\ g^b\ sec^c$ als „dimensie", welke ook weer voldoende aanduidt wat en hoe er werd gemeten.

Ingeval men reeds weet wat er werd gemeten, b.v. een energie, dan zou ook de aanduiding „CGS" alleen voldoende zijn om te kunnen afleiden, dat de gepreciseerde aanduiding $cm^2\ g\ sec^{-2}$ zou moeten luiden.

De functie van het meer summiere CGS kan dan vergeleken worden met die van WET enz., in de vroegere voorbeelden.

Het gedrag van de schaalaanduidingen bij wijzigingen van de schaal behoort niet tot de *logische* voorwaarden van het stelsel.

Enige logische behoefte, om tot andere schalen over te stappen, is niet aanwezig en het stelsel zou net zo functionneren, als men van deze mogelijkheid niets afwist of niet repte.

Wel is het in de praktijk prettig, dat de overgang tot andere schalen, dank zij de getroffen afspraken zeer gemakkelijk is, zoals iedereen weet.

## III. Dimensie-aanduiding bij dB-opgaven

De aanduiding decibell valt buiten het tot nu toe besproken systeem, doordat hierbij de logarithme van een meetgegeven wordt geïntroduceerd.

Indien het gegeven dimensieloos is, is het nemen van de logarithme niet bezwaarlijk.

Wel is het nuttig (om misverstanden te voorkomen), uitdrukkelijk het feit te vermelden, dat men met gelogarithmeerde gegevens te maken heeft en zich dus van een nadere aanduiding dB of decibell te bedienen.

Men kan dit teken op verschillende wijze plaatsen en interpreteren.

Heeft men b.v. om de een of andere reden het aantal inwoners $N$ van verschillende landen op decibellschaal uitgezet (wat nogal eens gebeurt), dan kan men constateren dat, b.v.

$$\text{dB } N_{\text{Nederland}} = 69{,}54$$

is.

Het „dB" is dan een functieteken, dat net zo wordt geplaatst en behandeld als het teken „$10.^{10}\log$", waarvoor het een afkorting is.

In principe is er echter ook geen bezwaar tegen te schrijven:

$$N_{\text{Nederland}} = 69{,}54 \text{ dB}$$

en in dat geval is dB een teken, zoals WET, dat ons inlicht over de verkozen schaal (de decibellschaal).

Om te voorkomen, dat men echter, in analogie tot de schaalaanduidingen van b.v. het CGS-stelsel, zou menen, dat 69,54 dB zou betekenen „69,54 maal één dB", zou het voorkeur verdienen bij deze notatie een speciaal kenmerk aan te brengen, b.v. een komma tussen 69,54 en dB of het dB tussen haakjes te plaatsen. Verwarringen zijn hier echter niet uitgesloten, en we bevelen deze methode niet aan.

Grotere moeilijkheden doen zich voor, wanneer men de decibellnotatie toepast op grootheden *met* een dimensie.

Men kan dan zeker niet volstaan met de maataanduiding dB, die immers alleen maar verraadt, dat men het in het oorspronkelijke gegeven aanwezige getal heeft „gedecibelliseerd" (d.w.z. er $10.^{10}$ log van heeft genomen). Deze aanduiding zegt immers niets over de dimensie van het oorspronkelijke gegeven.

Op zijn minst zou moeten worden vermeld, van welke aard het oorspronkelijke gegeven is en of het was verkregen in het CGS- (of enig ander) stelsel.

Weet men het eerste uit de context, b.v. waar sprake is van een intensiteit, dan zou de notatie $I$ = 20 dB CGS inderdaad voldoende zijn en hetzelfde betekenen als $I$ = 100 CGS (= 100 dyne $sec^{-1}\ cm^{-1}$).

Logisch is hiertegen niets in te brengen, maar voor de

praktijk lijkt het wel een bezwaar, dat de precieze dimensieaanduiding is vervangen door het summiere CGS, terwijl steeds uit de context dient te worden nagegaan met wat voor soort grootheid men te maken heeft. In tegenstelling tot alle in het vorige hoofdstuk genoemde notaties mag deze dus niet uit het zinsverband worden gelicht.

De meest consequente weg, om dit te verhelpen, lijkt ons de volgende:

Men kan een gegeven

$$n \text{ cm}^a g^b \text{sec}^c$$

zuiver formeel logarithmeren; dan ontstaat:

$$\log n + a \log \text{cm} + b \log \text{g} + c \log \text{sec}$$

evenzo kan men het decibelliseren:

$$\text{dB } n + a \text{ dB cm} + b \text{ dB g} + c \text{ dB sec.}$$

Dit dB CGS-stelsel sluit logisch, zonder enige haperingen, als men er aan vasthoudt, dat de dimensie-aanduidingen met de getallen steeds door plus- of min-tekens worden verbonden en dat de rol van vermenigvuldiging en deling in het CGS-stelsel wordt overgenomen door optellen en aftrekken in het dB CGS-stelsel.

Aan het door elkaar delen van twee grootheden met dezelfde dimensie in het CGS-stelsel (berekenen van een onbenoemd verhoudingsgetal), beantwoord in het dB CGS-stelsel het aftrekken van twee gedecibelliseerde grootheden (b.v. geluidniveaux) met dezelfde additieve dimensieconstante, zodat deze constanten wegvallen en een gegeven zonder dimensie (i.c. een isolatiefactor) ontstaat.

Bij deze wijze van noteren is bovendien prettig, dat het gedrag bij schaalwijzigingen formeel doorzichtig is:

B.v. volgt uit

$$\text{cm} = 10^4 \mu$$

thans $\log \text{cm} = 4 + \log \mu$,

of: $\text{dB cm} = 40 + \text{dB } \mu$

Past men dit toe in verband met een bepaalde lengteopgave:

$$l = n \text{ cm},$$

dan is: $\text{dB } l = \text{dB } n \text{ cm} = \text{dB } n + \text{dB cm} =$

$$= \text{dB } n + (40 + \text{dB } \mu) =$$

$$= (40 + \text{dB } n) + \text{dB } \mu.$$

Het is duidelijk: verkleint men de schaal in de verhouding $1 : r$, dan vermeerdert de decibellwaarde met

$$10.^{10} \log r \text{ (in dit geval} = 40).$$

De nieuwe schaalaanduiding is: $+ \text{dB } \mu$.

In plaats van de dimensieaanduiding b.v. voor een vermogen ($+ 20$ dB cm $+$ dB g $-$ 30 dB sec) kan men door omrekenen met de dimensieconstante nu ook weer de eenheid „+ dB Watt" invoeren.

Het geluidniveau van een gesprek is aan te duiden als:

$\text{dB } I = 60 + \text{dB (W/cm}^2)$ in plaats van: $n = 60$ dB

of $\quad n = 60 + \text{dB } (10^7 \text{ dyne/sec cm}) =$

$$= 60 + 70 + \text{dB dyne} - \text{dB sec} - \text{dB cm} =$$

$$= 130 + \text{dB (dyne sec}^{-1} \text{ cm}^{-1}).$$

De correcte aanduiding in woorden is dan: De decibellintensiteit is 60 plus dB Watt per cm²; maar zonder bezwaar kan men de eerste keer het woord decibell weglaten, omdat met het uitspreken van het woord „intensiteit" nog niets geprejudicieerd wordt over de te bezigen schaal en deze dan uit de toevoeging „plus . . . ." blijkt.

Men lette op het verschil: In het eerste geval spreekt men van de decibell-intensiteit, waarbij de intensiteit in het CGS-stelsel is genomen; in het tweede van de intensiteit in het dB CGS-stelsel.

## IV. dB als functieteken

Van physisch standpunt wordt tegen het voorgaande wel ingebracht, dat een zin als:

log 3 koeien = log 3 + log koe

wiskundige onzin zou zijn, want aan „+ log koe" weet men geen reële begripsinhoud toe te kennen.

Dit inderdaad ernstige bezwaar is echter een noodzakelijk gevolg van de opvatting van het dB-teken als schaalaanduiding en wel speciaal aangezien het zelf geen uitdrukking kan geven aan de dimensie van het oorspronkelijke gegeven.

Vat men daarentegen het teken dB zuiver als functieteken op, dan vraagt het logisch steeds om uitdrukkelijke vermelding van de grootheid, waarvan de numerieke waarde „gedecibelliseerd" werd: dB $I = 60$ vergt alleen de vanzelfsprekende nadere omschrijving van $I$, hetgeen bovendien geen moeilijkheden oplevert, aangezien $I$ een grootheid uit een normaal maatstelsel is.

Weliswaar pleegt men de geluidsintensiteit $I$ te meten in de overigens ongebruikelijke eenheid van $10^{-16}$ Watt/cm², doch de conventie, uitsluitend in deze eenheid gemeten intensiteitswaarden te decibelliseren, is voldoende: slechts één der beide volgende toelichtingen:

$I$ = geluidsintensiteit

of $I$ in $10^{-16}$ W/cm²

behoeft te worden vermeld.

Voor „dB $I = 60$" leze men: de decibell van de intensiteit is 60.

Deze notering levert ook nimmer het gevaar op, dat men zou denken aan 60 eenheden, die elk 1 decibell groot zouden zijn.

Typerend is, dat men bij het geheel analoog gevormde begrip „de zwarting van een photographische plaat", nooit in de verleiding is gekomen te schrijven: de plaat heeft op deze plaats $n$ zwarting (bijna schreven wij: $n$ zwartings!).

Mogelijk werpt men hier tegen, dat ook de notering dB $I = 60$ niet uit het verband gelicht mag worden, doch dit kan wel, aangezien de aanwezigheid van de letter $I$ dwingt, haar betekenis na te gaan, ingeval deze niet reeds bekend is.

Ditzelfde geldt algemeen voor elke mededeling.

## V. Toepassingen

Ter contrôle van de practische mogelijkheid van toepassing van de bovenstaand geformuleerde regels geven wij onderstaand de o.i. correcte formulering van enkele zinsneden, die in de inleiding werden geciteerd.

Bij acoustische metingen „geeft men de gemeten grootheid algemeen aan in de decibell van deze grootheid".

„Bell, decibell" zijn vormen, waarin de sterkteverhouding van twee geluiden kan worden weergegeven. Is de objectieve intensiteit van het één tienmaal zo groot als die van het ander dan heet het luidheidsverschil of de bell van de intensiteitsverhouding, één, . . . . Indien een van de intensiteiten niet uitdrukkelijk wordt aangegeven, bedoelt men de verhouding tot een geluid van internationaal vastgestelde intensiteit (een weinig boven de gemiddelde toondrempel van het menselijk oor, zie . . . . enz.)."

De decibellwaarde van een zo gemeten geluidintensiteit noemen wij het *geluidniveau*.

„The bels of two powers $W_1$ and $W_2$ are said to be separated by an interval of $n$ (the decibels . . . by 10 $n$) when

$$n = \log_{10} (W_1/W_2)"$$

Op deze definitie zou men nog nader kunnen doen volgen:

„Wenst men op de vermelding van de numerieke waarde van $n$ een opgave te doen volgen van de aard (dimensie) van de oorspronkelijk gemeten grootheid en van de maatstaf, waarin deze werd gemeten, dan behoort dit te geschieden in de additieve vorm:

$$n + \text{dB D}$$

waarin D = de dimensie opgave van de oorspronkelijke grootheid met inbegrip van ev. dimensieconstanten."

„. . de decibellbox . . is een instrument, waarmede wij de spanning kunnen verzwakken. De schaal van het instrument geeft direct de decibell van de verhouding der spanningen aan . . . . Men schakelt een zekere demping in, b.v. dB D = 40."

Voorts wordt als geluidsbron een electrische claxon gebruikt, welke een geluidintensiteit geeft, waarvan de dB 100 bedraagt (welke een geluid geeft, waarvan het niveau 100 bedraagt).

„The decibel is a logarithmic function; when the power was multiplied . . . . .".

Voorbeelden uit de geluidniveauschaal mogen zijn:

| | | |
|---|---|---|
| Pijngrens . . . . . | dB $I$ | = 120 |
| Machinekamer. . . . . | „ | = 100 |
| gewoon gesprek . . . . | „ | = 60 |
| Landweg . . . . . | „ | = 10 |
| Gehoordrempel . . . . | „ | = 0 |

„De getallen geven de decibell van de geluidintensiteit weer t.o.v. een willekeurig nulniveau, waarvoor de gehoordrempel wordt gekozen."

## VI. Dimensie-analyse

De onder III beschreven mogelijkheid z.g. dimensie-analytische beschouwingen ook op de daar aangegeven formuleringen toe te passen, leidt tevens tot het signaleren van een algemeen verbreide misvatting omtrent een der beginselen van de dimensie-analyse.

Het doel van de dimensie-analyse is het, door middel van dimensie-beschouwingen, formules van natuurkundige betekenis te verkrijgen.

Een beginsel, waardoor men zich hierbij volgens de gebruikelijke opvatting laat leiden (b.v. [8]) kan als volgt worden geformuleerd:

De gevraagde mathematische relaties tussen de numerieke waarden van de bekeken physische grootheden, moeten invariant zijn t.o.v. zekere schaalwijzigingen (n.l. vermenigvuldiging van de maateenheden met willekeurige constante factoren).

Zulk beginsel is nu op zichzelf geheel ongemotiveerd: het onder III aangegeven stelsel is invariant t.o.v. het optellen van constante factoren.

Het zou veeleer voor de hand liggen, de voor de te verkrijgen relaties gebezigde mathematische functies overeenkomstig de schaalwijzigingen desnoods mee te laten variëren (en dat geschiedt ook soms).

Nu zit achter het eerst geformuleerde beginsel wel een goede bedoeling, die alleen maar uiterst slordig wordt weergegeven, en hierover zullen wij het thans hebben.

Het is dwaasheid, om conclusies met een werkelijk physische inhoud te willen trekken uit redeneringen omtrent schalen en schaalwijzigingen.

Wat wel mogelijk is, kan men als volgt inzien:

Gegeven een als gesloten gedacht stelsel $S$, waarin zich zekere natuurkundige verschijnselen afspelen.

Men make van dit stelsel een copie $S'$, door alle lengteafmetingen met dezelfde factor te vermenigvuldigen (en idem alle tijdverlopen of dichtheden).

In veel gevallen zullen de verschijnselen in het systeem $S'$ dezelfde zijn als in $S$, onafhankelijk van de keuze van die factor.

Men neme b.v. als stelsel $S$ de wentelende aarde + vaste-sterrenhemel + een slingeruurwerk op de aarde. $S'$ ontstaat uit dit stelsel door een gelijkvormigheidstransformatie. Het aantal slingerslagen per etmaal zal door deze gelijkvormigheidstransformatie niet worden gewijzigd.

Uit een dergelijke invariantie kan men nu inderdaad conclusies trekken omtrent de wiskundige vorm van de tussen de afzonderlijke grootheden bestaande relaties.

Deze reële wijziging van het stelsel komt nu formeel op hetzelfde neer, als een wijziging van de gebruikte schalen door vermenigvuldiging.

De getrokken natuurkundige conclusies zijn echter in wezen niet verkregen uit het feit van de invariantie t.o.v. volkomen onverschillige schaalwijzigingen, maar uit de erkenning, dat er invariantie bestond t.o.v. werkelijke wijziging van het betrokken stelsel.

Duidelijker ziet men dit, wanneer men denkt aan één der physische verschijnselen, die zonder meer nog niet aan het „gelijkvormigheidsbeginsel" voldoen. In beginsel geldt dit b.v. niet in een electrisch netwerk, wanneer men verzuimt de lichtsnelheid overeenkomstig te wijzigen. Of, wanneer men in bovengenoemd stelsel $S$ het slingerwerkuur vervangt door een horloge, doch verzuimt de onderlinge afstand der moleculen, en daardoor de elastische eigenschappen, mede aan die vermenigvuldiging te onderwerpen. In dat geval verandert de duur van het etmaal, gemeten met het „slecht getransformeerde" horloge, wel.

In nog andere systemen kan men b.v. genoodzaakt zijn de elementairlading, of de PLANCKse constante, te wijzigen om het gelijkvormigheidsbeginsel te handhaven.

Bij beoefenaars der dimensie-analyse, die het gelijkvormigheidsbeginsel louter als invariantie t.o.v. schaalwijzigingen opvatten, vindt men tal van wanhopige pogingen, om te rechtvaardigen, waarom bij de één of andere afleiding de lichtsnelheid soms wel, soms niet, wordt binnengesmokkeld, en soms een elastische constante wel in de formules optreedt, soms ook niet.

Het beginsel van de schaalwijzigingen kan hierover inderdaad geen uitsluitsel geven. Plaatst men zich daarentegen op het standpunt, dat het onderhavige stelsel aan een physische gelijkvormigheidstransformatie wordt onderworpen, dan zal er in de meeste gevallen niet de minste twijfel over behoeven te bestaan of b.v. de ether wel of niet tot dat stelsel behoort en dus of de lichtsnelheid behoort tot die snelheden, die met dezelfde gelijkvormigheidsfactor, als alle andere snelheden, moeten worden vermenigvuldigd.

De vraag, of het gelijkvormigheidsbeginsel in een voorkomend geval van toepassing is, kan uiteraard steeds pas dan met zekerheid worden beantwoord, wanneer de verkregen formules aan de werkelijkheid zijn getoetst.

* * *

Tot slot moge onze dank nog worden gebracht aan ir J. VAN DEN EIJK, Gezondheidsorganisatie T.N.O., wiens discussies, begonnen n.a.v. zijn voordracht op de bijeenkomst van wetenschappelijke medewerkers in T.N.O.-verband op 19 Januari 1949, veel tot het totstandkomen van deze studie hebben bijgedragen.

## Literatuur

[1] *Geluidsisolatie in Woningen.* Publ. 1 van de Stichting Ratiobouw. — Wed. Ahrend & Zn, Amsterdam 1945.

[2] *Meetmethoden op het gebied van de acoustiek.* Rapp. n°. 1 van de Geluidscommissie der Centr. Org. v. T.N.O. — Waltman, Delft 1946.
[3] *Ontwerp v. Normaalblad v. acoustische begrippen en grootheden,* Oct. 1942.
[4] British Standard 661 : 1936. *Glossary of acoustical terms and definitions,* sub 1228. Decibel. — British Stand. Instit.
[5] J. Deketh, *Grondslagen van de Radiobuizentechniek.* — Philips Techn. Bibl. 2e druk, Meulenhoff 1946.
[6] *Radio Handbook,* 10th ed. Santa Barbara 1946.
[7] W. Tak, *Absorptie en isolatie.* Voordracht voor de Vergad. v. d. Geluidstichting, Delft 27-4-1949.
[8] P. W. Bridgman, *Dimensional Analysis.* New Haven, 1929.

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### Samenwerking ook bij de Documentatie
### Oproep aan particulieren en bedrijven, die technische literatuur excerperen

Voor de verdere ontwikkeling van wetenschap en techniek is het van groot belang, dat men over de vereiste gegevens, ook uit de buitenlandse literatuur, snel kan beschikken, b.v. door een centrale catalogus of een clearing instituut, dat weet welke gegevens worden verzameld en waar hier te lande.

Wegens toenmalige geringe belangstelling werd de verdere uitbouw van de bij de Octrooiraad ondergebrachte grootste technische karthoteek enige jaren geleden gestaakt; de bedrijven bleken nog te zeer uitsluitend op eigen behoeften ingesteld te zijn.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en het Nederlands Instituut voor Documentatie en Registratuur hebben inmiddels overlegd, in hoeverre hierin verandering gebracht zou kunnen worden in aller belang, vooral ook, nu het bijeenbrengen van door individuele werkers verzamelde gegevens, bij voldoende medewerking, geen grote bezwaren kan opleveren en alleszins de moeite waard zou zijn.

Zo wordt hier een oproep gericht tot alle bedrijven en particulieren, die zich met systematische technische literatuurstudie bezighouden, hun excerpten of copieën daarvan, in welke vorm ook, of bibliografische notities op technisch gebied voor een kartotheek ter beschikking te willen stellen van het N.I.D.E.R., Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, dat de gegevens uniform zal verwerken en classeren en *in ruil aan de particuliere inzenders afdrukken zal zenden van de kaartjes,* waarop de referaten zijn opgenomen.

Hierdoor zal het N.I.D.E.R. tevens in het bezit komen van adressen en aldus de op bepaalde gebieden gespecialiseerden en geïnteresseerden met elkaar in contact kunnen brengen, telkens wanneer de behoefte daaraan zich voordoet.

### Geluidstichting en Ned. Radio Genootschap
### Voordracht op 1 Mei 1951 te Delft

In het Lab. voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, zal te 16.00 uur prof. Dr. Erwin Meyer (Göttingen) een voordracht houden over: *Acoustisch speurwerk, verricht in het laboratorium te Göttingen.*

### Ned. Radiogenootschap en Geluidstichting
### Gecombineerde vergadering op 9 Mei 1951 te Delft

De vergadering wordt gehouden in het Lab. voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, en vangt te 10.30 uur aan.

De heer G. J. van Os zal spreken over: *De inrichting van de geluidmeetwagen van de Technisch-Physische Dienst T.N.O.-T.H.* en dr ir H. Mol over: *Comprimerende eigenschappen van het gehoor.*

Na de lunchpauze, waarvoor men zelf brood gelieve mede te brengen, (koffie wordt verstrekt), zal dr J. H. van Santen spreken over: *Electrische, in het bijzonder piezo-electrische eigenschappen van barium-titanaat.*

### Congresdag voor Electrowarmte en Electrochemie
### 7 Mei 1951 te Brussel (Hôtel Ravenstein)

Het congres is georganiseerd door het Ned. Inst. voor Electrowarmte en Electrochemie (N.I.V.E.E.) en het Comité Belge de l'Electrothermie et de l'Electrochimie (C.B.E.E.). Het wordt gehouden in het gebouw Rue Ravenstein 3 (nabij het Palais des Beaux-Arts) en vangt aan te 10.00 uur.

Van Nederlandse zijde zal dr J. J. M. Roos spreken over: *Quelques aspects du problème de l'atmosphère contrôlé dans les fours à résistance de traitement thermique,* prof. ir J. C. Hoogland en ir H. W. Nicolaï over: *Piles à combustibles gazeux* en de heer J. M. A. van Anrooy over: *Les propositions concernant la modification de la classification décimale universelle: 621.36 électrochimie et la collaboration internationale au sujet de l'échange de littérature.*

Voor aanmelding tot deelname wende men zich tot het Bureau der N.I.V.E.E., Utrechtseweg 210, Arnhem.

### Jaarlijkse bijeenkomst van de ASTM
### 18-22 Juni 1951 te Atlantic City N.J.

Op deze, 5 dagen durende, bijeenkomst van de American Society for Testing Materials worden 7 Symposia gehouden over de volgende onderwerpen: Vlam-fotometrie, Sandwichconstructies voor bouwwerken, acoustische materialen, onderzoek aangaande de zetting van de bodem, exploratie van de aardoppervlakte en van de ondergrond, monsterneming van massa-goed, consumptie-goederen.

Er zijn nog bijdragen op het gebied van ferro- en non-ferro metalen, waaronder met betrekking tot hitte-bestendigheid, asfalt, cement, beton en plastics en er wordt een afzonderlijke vergadering gehouden over lood en zijn toepassingen.

Tenslotte wordt er ook nog een Edgar Marburg Lecture gehouden door Frank L. LaQue over corrosie.

Men wende zich zo spoedig mogelijk tot het Secretariaat van de ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia 3, Pa., voor nadere inlichtingen, indien men verwacht, in de gelegenheid te zijn deze bijeenkomst geheel of gedeeltelijk bij te wonen.

### Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

*Normalisatie van gewapend-betonvoorschriften*

Als definitieve norm gepubliceerd het boekje: N° 1009 *Gewapend-betonvoorschriften* (G.B.V. 1950) (80 blz. en 2 uitslaande bladen, formaat A5)

*Toelichting.*

De G.B.V. 1950 verschillen in menig opzicht van de G.B.V. 1940. De volgende voornaamste wijzigingen en aanvullingen kunnen worden genoemd:

a) Een nieuw hoofdstuk werd toegevoegd, handelende over het ontwerpen en uitvoeren van paddestoelvloeren met vierkante en rechthoekige velden.
b) Het hoofdstuk over de toelaatbare spanningen werd geheel herzien en meer logisch opgesteld; in een aantal gevallen werd het werken met hogere toelaatbare spanningen mogelijk gemaakt.
c) Nieuwe voorschriften voor de berekening van aan knikgevaar blootgestelde kolommen werden opgenomen. Over het algemeen zijn de knikcoëfficiënten belangrijk verlaagd.
d) Een andere rekenwijze voor rechthoekige platen werd ingevoerd.

De prijs van het boekje bedraagt *f* 4,- met inbegrip van verzendkosten. Deze norm kan worden besteld bij de boekhandel en bij de Uitgeverij Waltman te Delft.

*Thermische verzinking van staaldraad en staalplaat.*

In voorbereiding is de definitieve uitgave van het blad V 915 *Thermische verzinking van staaldraad en staalplaat.*

De aandacht van belanghebbenden wordt gevestigd op dit blad; verzocht wordt, eventuele opmerkingen in te zenden aan het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13a te 's-Gravenhage.

In dit blad zijn niet opgenomen eisen inzake het aantal onderdompelingen in kopersulfaat, waartegen zwaar verzinkt draad en plaat bestand moet zijn. Gaarne wordt mededeling ingewacht, of dit materiaal inderdaad te beschouwen is als handelsmateriaal, en zo ja welke eisen in de praktijk worden gesteld ten aanzien van de dikte van de deklaag.

Het blad is tegen *f* 0,60 verkrijgbaar bij Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft, desgewenst door tussenkomst van de boekhandel.

**Uit het buitenland**

***Een glashuid op staal*** (waarvoor een alkalisch boriumsilicaat wordt gebruikt) wordt thans in de V.S. voor vele doeleinden toegepast. Soms, b.v. bij 0,84% carbonstaal, is het nodig de gassen in de oven vrij van zuurstof te houden, daar de glashuid anders bladdert.

Grote tanks voor brouwerijen van meer dan 3 × 12 m in één stuk, gelast, krijgen zo inwendig een glashuid, waarna zij zeer voorzichtig uit de oven worden gehaald; ook moet de ondersteuningsmethode rekening ermee houden, dat zulk een grote tank tijdens de verhitting veel langer wordt.

Uit microfoto's van doorsneden blijkt de innige verbinding van glas- en staaloppervlak, waarvan de sterkte omstreeks 5000 psi bedraagt.

Hoge-druk-boilers (sommige gemeenten der V.S. gaan tot 125 psi) kunnen het best electrisch worden gelast, voordat ook hier inwendig de glashuid wordt aangebracht.

***De grote, practisch onontgonnen ignietreserves*** der V.S. worden geschat op 939 milliard t. Om een beter gebruik van deze minderwaardige steenkool met hoog vochtgehalte mogelijk te maken, is in Noord Dakota een speurwerk-laboratorium gebouwd, waarvan de bouwkosten $ 750.000 bedroegen; hier zullen in het bijzonder methoden ontwikkeld worden om het ligniet met behulp van stoom te drogen. Grote vraag voor het op deze wijze te verbeteren product wordt verwacht van nieuwe electriciteitscentrales in het Middenwesten.

Nu ***kunststofgarens*** in de V.S. worden gemaakt, die even warm en zacht als wol zijn en daarnaast nog belangrijke voordelen bieden, worden mede daardoor de wol-prijzen binnen de perken gehouden. Zo zullen weldra Dynel-dekens op de markt komen, die mot- en krimpvrij zijn, die thuis gewassen kunnen worden en in minder dan 2 uur droog zijn. Er zijn geheel uit Orlon gemaakte pull-overs die op cashmere lijken. Deze en andere kunst-wol kost $ 1,25 tot $ 1,90 per lb (0,454 kg) tegenover $ 3,50 waartoe de wolprijs steeg. Dergelijke stoffen à 42 tot 48 dollarcents p. lb. komen thans ook in aanmerking voor duurzame karpetten (waarvoor natuurwol tot $ 1,35 steeg.)

***Voor U 235-productie*** wordt een nieuwe fabriek in Kentucky overwogen, welke de productie van Oak Ridge zal aanvullen en waarvoor een terrein van 20 km² moet worden aangekocht. De productie zal hier, evenals te Oak Ridge, geschieden in een grote diffusie-inrichting, waarin uranium-hexafluoride in gasvorm door duizenden uiterst fijne roosters wordt gepompt, welke letterlijk millioenen microscopische gaatjes per vierkante inch hebben. De te winnen U 235 atomen, die slechts $^1/_{140}$ van het natuurproduct uitmaken, zijn iets lichter en sneller dan de U 238 atomen, zodat hun kans ieder der filters of roosters te passeren iets groter is en men er geleidelijk een groter concentraat van krijgt. Bij de bouw van de fabriek zullen 10.000 personen betrokken zijn. Is deze gereed, dan zullen er 1600 personen tewerk gesteld worden.

***Een warmte-pompinstallatie*** in het hoofdgebouw van een electriciteitsmaatschappij in Ohio is gecombineerd kunnen worden met de reeds bestaande verwarmings- en afkoelingsinstallatie.

Hierdoor kon 4 maal zoveel luchtverwarming worden verkregen als door de in de installatie verbruikte electrische stroom anders thermisch teweeg gebracht had kunnen worden.

Het surplus wordt verkregen uit de warmte van het ter plaatse overvloedige grondwater met vrijwel constante temperatuur van 55° F.

De van buiten in de installatie gebrachte koudere verse lucht wordt hierdoor eerst rechtstreeks op een hieraan naderende temperatuur gebracht en daarna, vermengd met de recirculatielucht, verder verwarmd met condensatiewarmte, die aan samengeperste waterdamp onttrokken wordt.

Het condensaat wordt in verdampers onder lage druk weer in damp omgezet, waarbij uit de warmte van het genoemde grondwater van constante temperatuur (hoger dan die van het koud geworden condensaat) de warmtehoeveelheid, die werd afgegeven, weer wordt aangevuld. Daarna wordt door compressie van deze damp weer warmte voor de te verwarmen lucht verkregen. Het afgevoerde wel-water is dan ook kouder dan tevoren en het gebouw wordt op 70° F gehouden wanneer de temperatuur buiten 17° C onder 0 is.

In de zomer, wanneer de buiten-temperatuur te hoog is en het gebouw moet worden afgekoeld, wordt de cyclus omgekeerd en verlaat het welwater de inrichting warmer dan het er is binnengekomen (waarbij thermostaten uiteraard hun dienst verrichten). Wanden en begane grond vloer van het 5 verdiepingen hoge gebouw van ruim 12.000 m³ inhoud zijn overigens geïsoleerd met een kurklaag van 5 cm dikte. De nieuwe inrichting neemt niet meer plaats in de kelder in dan de vroegere met stoomverwarming.

*Mechanical Engineering*, Febr. 1951.

***De 3000 km lange natuurgas-pijpleiding*** van Texas-Louisiana naar New York is thans gereed. Het hierdoor aangevoerde gas zal met dat der gasfabrieken vermengd worden, zodat een daling van de plaatselijke gastarieven verwacht kan worden. De aanvoer is thans 68 millioen m³ p.d. en zal geleidelijk tot meer dan het dubbele worden opgevoerd. De helft hiervan is bestemd voor groter New York, de rest voor openbare nutsbedrijven in verschillende andere staten, waaronder een belangrijk gedeelte voor New England, waarvan de levering echter moet wachten op het gereedkomen van de pijpleiding tot in dat gebied.

***Een nieuw vuurvast product***, bestand tegen temperaturen tot 2538° C., aangeduid als versmolten gestabiliseerd Zircoon, is thans op de markt gebracht door een onderneming te Worcester, Mass., in korrelvorm voor 50 dollarcents p. lb. Het is buitengewoon weinig warmte-geleidend, verdraagt grote plotselinge warmteverschillen, wordt niet geschaad door andere metalen in vloeibare toestand en kan ook geleverd worden in samenhangende vormen, die zelfs bij zeer hoge temperaturen niet barsten of vervormd worden. Het product werd reeds in 1946 voor het eerst vervaardigd. Eerst 4 à 5 jaar later heeft men de productiekosten op commercieel niveau kunnen brengen.

***Het grootste binnenschip*** voor ertstransport wordt thans weldra gebouwd voor de Nat. Steel Corp. Het zal 198 m lang en 21 m breed zijn met een diepgang van 7,20 m, het maximum, dat in de Amerikaanse kanalen toelaatbaar is. Het is echter ingericht op een grotere diepgang voor het geval de kanalen, die het moet passeren, in de toekomst nog dieper gegraven mochten worden, in welk geval de huidige ertscapaciteit van 19.500 t tot 21.000 t vergroot wordt.

***Een nieuwe spoorweg-veerboot*** Dover-Duinkerken zal weldra op een Deense werf gereedkomen en door de Franse Spoorwegen in gebruik genomen worden. Het schip is bestemd voor 500 personen. Het heeft 4 stel rails, de 2 middelste voor wagons-lits, bovendien heeft het 3e kl. couchetten en kan het 25 auto's meenemen. Het heeft 2 dieselmotoren voor de voortstuwing en 3 generatorgroepen van 200 kW, een reservemachine van 25 kW, en accumulatoren. De wagons-lits, die aan boord verwarmd worden, kunnen daar hun accumulatoren laten opladen. Er is één roer aan de boeg om het binnenkomen te vergemakkelijken en 2 roeren aan de achtersteven.

***De Moezel is reeds bevaarbaar*** gemaakt tussen Coblenz en Trier, als deel van het plan Schuman, om het vervoer van Duitse cokes naar Lotharingen te vergemakkelijken. Deze bevaarbaarheid is bereikt door de waterkrachtwerken bij Co-

blenz, die met 4 generatoren en een gezamenlijk vermogen van 4000 kW in gebruik zijn genomen. Dit is echter nog slechts de eerste stap voor het volledig tot stand brengen van de ontworpen waterweg.

*The Engineer*, 16 Febr. 1951.

***Voor het onderzoek van cosmische stralen op zeer grote hoogte*** worden thans veel polyethyleen ballons gebruikt, die niet het nadeel hebben zoals rubber boven 18000 m m snel te gronde te gaan en die tegenover raketten het voordeel hebben, dat waarnemingen op betrekkelijk constante hoogte gedaan kunnen worden. Met ballons van 30 m lengte kan men de waarnemingsinstrumenten op 29 km hoogte brengen. Veel betere resultaten zou men kunnen krijgen op 36 km hoogte, waartoe echter zeer grote ballons nodig zullen zijn. De ballons worden met radar gelocaliseerd. De apparaten, fotomateriaal enz. worden op het juiste tijdstip langs electronische weg losgemaakt, waarna zij per valscherm op de aarde komen. Het verdere lot der vrijgelaten glanzende polyethyleenballons is meestal onbekend.

*Engineering*, 23 Febr. 1951.

***De eerste cursus voor gebruikers van isotopen***, welke 6 weken duurt, is begin April 1951 te Harwell in Engeland begonnen. De deelnemers, zowel uit de medische wetenschap als uit de industrie, leren er de isotopen van verschillende stoffen te onderscheiden en de in aanmerking komende instrumenten te gebruiken, terwijl ook fotografische methoden, die van isotopen gebruik maken, daar worden onderwezen.

***Voor een leerstoel in Electrotechniek aan de Universiteit van Cambridge*** (Eng.), gevestigd in November 1944 werden de middelen, voor een periode van 5 jaar, verschaft door de Institution of Electrical Engineers. Thans is door de Associatie van Britse fabrikanten op electrisch en aanverwant gebied door een inschrijving onder haar leden een bedrag van £ 71.000 bijeengebracht om deze leerstoel duurzaam te kunnen bekostigen.

***Een internationaal Europees spoorwegtarief***, onafhankelijk van de binnenlandse tarieven wordt door de betreffende werkgroep der U.N.E.C. aanbevolen, om te beginnen voor zendingen van minder dan één wagonlading. De werkgroep hoopt, op grond van het geslaagde voorbeeld, dat door de Scandinavische landen t.a.v. hun onderling verkeer reeds is gegeven, dat de moeilijkheden, die men daarbij zal ontmoeten, overwonnen kunnen worden.

***Het industrieel gebruik van atoomsplitsingsenergie*** heeft de belangstelling van enkele grote chemische ondernemingen in de V.S., die zich tot de Atomic Energ. Commission hebben gewend om in de gelegenheid te worden gesteld, de daartoe benodigde inrichtingen te bouwen en te exploiteren. Deze zouden Plutonium produceren en de vrijkomende warmte voor electriciteitsopwekking benutten. Een dezer ondernemingen, de Monsanto Chem. Comp. doet reeds de mogelijkheid onderzoeken een centrale met een vermogen van 50—100 MW tot stand te brengen, waarvan de bouwkosten $ 25—40 millioen zouden bedragen. De geproduceerde energie zou dan gebruikt worden o.a. voor de productie van phosphor, chloor en calcium carbid, vooral in gebieden, waar een tekort aan electriciteit bestaat.

***Nieuwe Franse wapens*** werden onlangs ten toon gesteld, waaronder een 75 mm kanon, dat slechts 70 kg weegt en op een drievoet van slechts 20 kg geplaatst kan worden, verder anti-tank wapens, die tanks op 600 m afstand onschadelijk kunnen maken, en ook een Panhard pantserwagen (met een geschutstoren voor 3 mitrailleurs, een motor van 200 pk met vier-wiel aandrijving en een snelheid van 100 km/h) waarop ook zwaarder geschut en luchtafweergeschut geplaatst kan worden.

*The Engineer*, 9 Maart 1951.

## BOEKENNIEUWS

839.3—96 : 30

EMIL BRUNNER. **Gerechtigheid.** (Een leer van de grondbeginselen ener maatschappelijke orde). (Uitg. W. ten Have, Amsterdam — 302 blz.).

Woorden, die ethische begrippen als *rechtvaardigheid, gerechtigheid* e.d. uitdrukken, zullen al naar gelang zij door een reformatorisch Christen, een Rooms Katholiek of een humanist worden gebruikt, verschillende betekenis, draagwijdte, verkrijgen.

De Katholieke Kerk, puttend uit een eeuwenoude traditie, heeft het vraagstuk van de gerechtigheid tot een indrukwekkend leerstelsel uitgewerkt. Het Protestantisme mist een dergelijk systeem. De schrijver van dit boek, de bekende Zwitserse theoloog EMIL BRUNNER, heeft zich tot taak gesteld op de grondslagen van het gereformeerde geloofsbegrip een leer der gerechtigheid op te bouwen. De crisis der rechtsorde, die totale staat heet, is volgens hem de openbaring van de crisis der rechtsidee. Uit deze crisis zal de mensheid zich op straffe van ondergang moeten bevrijden.

Het boek valt in twee delen uiteen. In het eerste deel, getiteld *Grondslagen*, ontwikkelt de schr. de betrekkingen, die tussen de liefde, de naastenliefde en de gerechtigheid bestaan. Hij is van mening dat de oergedachte, welke achter de idee der gerechtigheid staat, onder woorden kan worden gebracht in de eenvoudige stelling: *Suum cuique.* (Ieder het zijne). Onmiddellijk rijst dan de vraag, krachtens welke orde de mens kan beschikken over hetgeen hem toekomt. De idee der gerechtigheid behoort volgens de schr. niet thuis in de sfeer van de persoonlijke ethiek maar in de ethiek van ordeningen of instituties, welke ons naar metaphysische geloofsgronden voeren.

De opvatting dat alle mensen, ofschoon onderling ongelijk, een gelijk recht hebben, in dier voege dat men hen gelijk behoort te behandelen, berust op de Bijbelse openbaring, volgens welke God de mens „naar Zijn beeld" heeft geschapen (Genesis 1.27). De tot de Griekse philosophie teruggaande tegenhangster van deze leer der gelijkheidsgedachte, berustende op een onpersoonlijk beginsel van een alles doordringende *nous* of *logos* wordt nadrukkelijk verworpen. Het besef van de zelfstandigheid van het individu, tezamen met zijn ondergeschiktheid aan het maatschappelijk geheel, is verankerd in Gods wil. Zo gezien is alleen de Christelijke Godsdienst bij machte de mens te beschermen tegen de gevaren van een eenzijdig individualisme en van een eenzijdig collectivisme.

De synthese tussen deze beide is het centrale probleem der hedendaagse maatschappijvorming. De bezonnen mens, die weet dat het heil noch in het ene, noch in het andere van deze extreme principiën kan berusten, wordt op het voetspoor van ARISTOTELES tot het bewandelen van een middenweg gedrongen. Deze gedachte werkt de schrijver uit in het hoofdstuk over „Individualisme en Collectivisme", dat de centrale plaats inneemt in het eerste deel van zijn boek. Hierin wordt aangetoond dat LOCKE, de grondlegger van het moderne individualisme — en in economicis de wegbereider voor het liberalisme met zijn beginsel: Laissez faire, laissez passer — van mening is, dat hij met zijn leer volkomen op Bijbelse grondslag staat.

Niet alleen echter bij hem, ook bij ROUSSEAU, KANT en FICHTE, om slechts enkele namen te noemen, gaat achter het denken veel Christelijke dynamiek schuil.

In het tweede deel, *Conclusies* geheten, past de schr. de grondslagen, die hij in het eerste deel heeft ontwikkeld, toe op de voornaamste levensgebieden waarvoor het vraagstuk der gerechtigheid van bijzonder belang is.

De zes hoofdstukken, waarin dit tweede deel is verdeeld, dragen de navolgende titels: Rechtvaardigheid en ordening; de rechtvaardige gezinsorde; de rechtvaardige orde in de economie; de massamens en de rechtvaardige orde; de rechtvaardige staatsorde en de rechtvaardige orde der volken.

Ongeveer een halve eeuw geleden schreef FRIEDRICH NIETZSCHE dat het practische leven van iedere dag, elk instinct, elke daadwerkelijke waardebepaling anti-christelijk was. Hij besloot deze tirade met de woorden: Wat moet de moderne mens een misgeboorte zijn, dat hij desondanks geen schaamte gevoelt, zich nog Christen te noemen.

Gezien tegen het vale licht van de opperste boosaardigheid, waarin de grote meerderheid van het tegenwoordige mensdom zich amper vijf jaar na afloop van wereldoorlog II onder schijnheilige leuzen opnieuw opmaakt tot verloochening van Christus' zending op aarde, komt men er toe aan bovenstaande woorden van NIETZSCHE — de schepper van de Anti-Christ — een profetische waarde toe te kennen.

Vijftig jaar voor hem schreef KARL MARX in jeugdige overmoed: De filosofen hebben de wereld slechts verschillend verklaard; het komt er echter op aan haar te veranderen.

Vast staat dat de wereld sedertdien meer is veranderd dan in vele eeuwen voordien. Men huivert bij de gedachte aan de veranderingen, die kunnen komen.

De theoloog BRUNNER haalt de filosoof MARX in zijn werk verschillende malen aan. Geestelijk zijn zij antipoden. De klove tussen beiden gaapt wijder dan ooit. Zal de mens als PROMETHEUS de moed hebben „de aarde te veranderen" of moet hij volstaan in deemoed te luisteren naar de stem van God?

BRUNNER stelt de vraag wat beginselen waard zijn, zo zij niet tot practische toepassing komen. Ook voor hen, die zich niet volledig aan zijn standpunt kunnen conformeren, zij de lectuur van dit boek ten zeerste aanbevolen. Want wie zou niet instemmen met de slotzin van het voorwoord: Niemand zal kunnen loochenen, dat het thans voor ieder, die iets heeft te zeggen over de zaak der gerechtigheid, de hoogste tijd is dit ook daadwerkelijk te doen.

Ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL.

## PERSONALIA

Ir J. J. PENNOCK is met ingang van 1 April 1951 benoemd tot Hoofdingenieur, Hoofd van de Afdeling Gereedmaken Terreinen, bij de Dienst der Publieke Werken van Amsterdam.

Ir G. A. P. OOYKAAS is benoemd tot Hoofdingenieur bij de Gem. Waterleidingen van Amsterdam.

Ir P. W. J. KALLENBACH is benoemd tot Adjunct-Directeur van Gemeentewerken te Venlo.

Ir E. A. KAUFFMANN is als ingenieur in dienst bij het G.E.B. te Dordrecht.

Ir TJ. G. WIERSMA, electrotechnisch ingenieur bij de Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek N.V. te Delft, is per 1 Mei 1951 benoemd tot Ingenieur bij de Staatsmijnen in Geleen.

Ir J. STIGTER is benoemd tot leraar aan de M.T.S. te Rotterdam.

Ir W. H. DE BRUÏNE is leraar M.T.S., M.S. en Hogere Textielschool te Enschede.

Ir F. MÖHRING is werkzaam als ingenieur bij het Physisch Laboratorium R.V.O./T.N.O., Vlakte van Waalsdorp te 's-Gravenhage.

Ir H. J. DE HAAN is werkzaam bij het Physisch Laboratorium Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O. te Delft.

### NECROLOGIE

† Ir CORNELIS ADRIANUS BEZUIJEN, 1905—1951

1928 Diploma voor civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1928 Werkzaam bij de Provinciale Waterstaat in Overijssel
1929 Tijd. ing. bij de Rijkswaterstaat, te 's-Hertogenbosch
1940 Ingenieur in vaste dienst
1944 Hoofdingenieur bij de Rijkswaterstaat
1951 Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat
Overleden te Dordrecht op 24 Maart 1951.

† Ir GERRIT COOL, 1889—1951

1918 Diploma voor scheepsbouwkundig ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1918 Scheepsbouwkundig ingenieur bij de heer T. H. DIJKHUIS, te Rotterdam
1919—1924 Ingenieur bij de Ned. Ind. Scheepsbouw en Kustvaart Mij te Rembang
1924—1925 Ingenieur bij het Scheepsbouwkundig Bureau van de heer P. INTVELD te Delft
1925—1926 Ingenieur bij J. v. d. Schuyt's Scheepswerf te Papendrecht
1926—1927 Ingenieur bij de N.V. Burgerhout Machinefabriek en Scheepswerf te Rotterdam
1927—1928 Ingenieur bij de N.V. Scheepswerf v/h A. Roorda te Sliedrecht
1928—1951 Werkzaam bij het Centraal Normalisatie Bureau te 's-Gravenhage
Overleden te 's-Gravenhage op 13 April 1951.

Ir A. W. TH. HAARMAN is met ingang van 1 Maart 1951 in dienst getreden van Van Leer's Vatenfabrieken N.V. te Amsterdam.

Ir G. F STEENBERGEN is werkzaam als scheikundige bij de N.V. Research te Arnhem.

Ir H. T. FRIJLING is sedert 1 April 1951 in dienst van de D. Blankevoort & Zn. N.V. Aannemers te Bloemendaal.

Ir O. VAN BOCKEL is als ingenieur in dienst bij de N.V. Machinefabriek Frans Smulders te Utrecht.

Ir H. E. WESTENBERG is als ingenieur aangesteld bij de N.V. I.B.I.S. (Ingenieursbureau voor Industriële Service) te 's-Gravenhage.

Ir R. C. DE BRUYN is sinds 12 Maart 1951 werkzaam bij Volker Bouwmaatschappij N.V. te Rotterdam.

### Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor

*civiel-ingenieur*
C. ROELS

*scheepsbouwkundig ingenieur*
E. VOSSNACK (met lof)

*vliegtuigbouwkundig ingenieur*
H. K. STOKLA

*scheikundig ingenieur*
J. F. P. ALBERT, S. P. BERTRAM, J. BRAAF, A. BRAKEL, J. J. BRAMMEYER, C. H. DAANE, I. HAVENAAR, G. H. HELLENBERG, H. S. JONGEPIER, S. LONT, H. J. J. NOTENBOOM, M. J. PLEKET, J. PIJPKER, D. A. PIJSELMAN, J. VAN DER SPEK, G. P. M. VERBEEK en G. P. WIJKER.

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

### Opwekking tot het bijwonen van de Jaarvergadering 1951

De oproep tot het bijwonen van de Jaarvergadering op 21 en 22 Mei 1951, welke een reünie van een zo groot mogelijk aantal leden beoogde, heeft minder weerklank gehad, dan de Raad van Bestuur zich hiervan had voorgesteld.

Tot nu toe gaven zich een 200-tal leden op, waarvan een derde deel door hun dames zullen worden vergezeld.

Mocht een aantal leden weerhouden worden zich voor beide dagen op te geven, omdat dit te veel tijd zou nemen, en daardoor ook te veel kosten zou vergen, dan belet niets hun, om de eerste dag mee te maken en 's avonds weer terug te keren. Moge een ieder het nog eens willen overwegen en bedenken, dat elke deelneming de waarde van het gehele samenzijn verhoogt.

Hoewel oorspronkelijk verzocht werd, zich uiterlijk 12 April j.l. op te geven (in verband met hotel-accommodatie), willen wij deze termijn alsnog verlengen tot 12 Mei a.s.

Tracht vrienden en vroegere studiegenoten over te halen, om in Arnhem elkaar te ontmoeten, en het nuttige met het aangename te verenigen.

*De Algemeen Secretaris.*

## Afdeling voor Chemische Techniek

### Jaarverslag over 1950

De werkzaamheden van de Afdeling in 1950 waren in omvang en aard een voortzetting van de activiteiten in de eerste anderhalf jaar van haar bestaan. De belangstelling van de leden voor de bijeenkomsten en de gestadige groei van het ledental bewijzen, dat deze werkzaamheden in een behoefte voorzien en deze verschijnselen vormen een aansporing voor het bestuur in dezelfde richting voort te gaan.

Als tevoren werden alle wetenschappelijke bijeenkomsten tezamen met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging georganiseerd. Met verschillende Afdelingen van het K.I.v.I. werd tevens samengewerkt.

Vijf lezingen en drie symposia werden door of met medewerking van de Afdeling georganiseerd. Aan enkele daarvan waren excursies en demonstraties verbonden:

20 Januari: Lezing door ir H. Hettinga Tromp over: *Het wezen der verwering en zelfontbranding van steenkool*, tezamen met de Afdeling voor Mijnbouw en het Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.

17 Maart: Twee lezingen over *Corrosieonderzoek* met daaraan verbonden bezichtiging van de afdeling voor metaalonderzoek van het Kon. Shell Laboratorium te Amsterdam. Prof. dr C. A. Lobry de Bruyn sprak over: *Algemene beschouwingen over corrosie van metalen* en ir A. R. Kolff van Oosterwijk over: *Corrosie-onderzoek; overeenkomst tussen laboratorium- en praktijkresultaten.*

De deelneming aan deze bijeenkomst was beperkt tot vijftig leden. De belangstelling was zo groot, dat ruim zestig leden werden toegelaten en velen afgewezen.

11 en 12 Mei: Tweede symposium constructiematerialen te Hengelo, zorgvuldig voorbereid door de symposiumcommissie, die ook het eerste symposium heeft georganiseerd. Deze symposia werden tezamen gehouden met de Bond voor Materialenkennis. Op de eerste dag werd het gebruik van rubber en kunsthars bij de bouw van chemische apparaten behandeld door ir C. J. Rondberg en ir J. F. Clausen. Op de tweede dag werden excursies gehouden naar de Meetwerktuigenfabriek de Wit, Kon. Machinefabriek Gebrs. Stork & Co, de Kon. Ned. Zoutindustrie en Dikkers' Appendagefabriek. Ca 120 leden namen aan dit symposium deel, dat een hoogtepunt vormde in de bijeenkomsten van de Afdeling gedurende het verslagjaar, mede door de ruime gelegenheid tot onofficieel samenzijn tussen en na de bijeenkomsten en dank zij de gastvrijheid ondervonden van de plaatselijke bedrijven. Bij de excursies behoorden belangwekkende inleidingen die afzonderlijk zijn gepubliceerd. In 1951 zal een derde symposium volgen, waarbij weder dezelfde symposiumcommissie zich met de voorbereiding belast.

15 Juni: Symposium over pH-meting te Utrecht met lezingen door prof. dr A. C. Schuffelen, dr R. Loosjes, prof. dr ir H. I. Waterman, dr P. Mendlik en drs J. Boeke en een tentoonstelling van apparaten. De lezingen werden door de Sectie gepubliceerd in het *Chemisch Weekblad.*

14 September: Lezing door dr Joh. Hoekstra over: *De opleiding van Middelbare Scheikundigen* te 's-Gravenhage met ca 30 belangstellenden. Georganiseerd tezamen met de Afd. voor Petroleumtechniek.

Het aantal belangstellenden was niet groot doch de belangstelling blijkens de uitgebreide discussie wel.

28 September: Lezing door H. Prache over: *L'évaporation dans l'industrie* te Amsterdam met ca 50 belangstellenden.

2 en 3 November: Symposium over *Katalyse* te Utrecht, tezamen met de Sectie voor Physische Chemie van de Ned. Chemische Vereniging.

Gedurende twee dagen werd een 13-tal inleidingen gehouden door even zovele sprekers. Er waren niet minder dan 230 belangstellenden.

De voordrachten zullen in het *Chemisch Weekblad* en in een Symposiumboekje verschijnen. De voorbereiding geschiedde als gebruikelijk door een symposium-commissie, waarvan dr C. la Lau (lid van de Sectie voor Physische Chemie) als secretaris een zware taak verdienstelijk heeft vervuld.

19 December: Ledenvergadering te 's-Gravenhage en lezing door ir J. C. Theron Mulder over: *Koeltorens.* Circa 25 belangstellenden.

Prof. ir H. Kramers zag zich gedwongen in April het secretariaat op te geven door zijn verkiezing tot voorzitter van een Sectie van de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek. Het bestuurslid, ir M. de Wolf, nam het secretariaat gedurende de rest van het jaar waar. Hij vond deze taak niet zwaar, doordat de werkzaamheden vergaand voorbereid waren door prof. Kramers, die reeds bij de oprichting secretaris was en daardoor het vele werk, verbonden aan de administratie, van de oprichting en organisatie van de Afdeling heeft verricht.

In de ledenvergadering op 19 December werden prof. W. H. van Wijk en dr ir J. G. Weeldenburg gekozen tot bestuursleden in de vacatures, ontstaan door periodiek aftreden van prof. ir J. G. Hoogland en prof. ir H. Kramers. Ir M. de Wolf werd tevens verkozen als secretaris. In dezelfde vergadering werd een gewijzigde versie van het reglement goedgekeurd, waarvan de redactie gewijzigd is overeenkomstig de door het Moederinstituut verkozen normen.

Dr ir H. A. Leniger verzorgde de redactie van de rubriek Chemische Techniek in *De Ingenieur.*

De samenwerking met de Sectie voor Bedrijfschemie en Chemische Technologie van de Nederlandse Chemische Vereniging bleef nauw en vruchtbaar mede dank zij het persoonlijk contact met zijn secretaris ir A. W. van Seters, die als gast enkele bestuursvergaderingen bijwoonde.

Het stemt tot tevredenheid, dat het ledental bleef stijgen en gedurende het jaar toenam van 172 tot 238. Op 1 Januari 1951 steeg het ledental tot 272. Niet alleen is dit een aansporing voor het Bestuur voort te gaan op de ingeslagen weg, maar tevens wordt het mogelijk de activiteiten te ontplooien door versterking van de geldmiddelen.

Voor 1951 worden weer verschillende lezingen en symposia voorbereid. De symposia worden door speciale commissies voorbereid. Dit betekent een grote vereenvoudiging voor het werk van de secretaris, die hierdoor bijgestaan wordt door secretarissen dezer commissies en daarvoor dankbaar is.

*De Secretaris,*
ir M. de Wolf.

### Rekening en verantwoording over het jaar 1950

| | |
|---|---|
| *Saldo* op 1 Januari 1950 (Giro) . . . . . | *f* 270,59 |
| *Ontvangsten* over 1950: | |
| Contributies . . . . . *f* 707,00 | |
| Inschrijvingsgelden nieuwe leden. - 74,00 | |
| ——— *f* 781,00 | |

*Uitgaven* over 1950:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ledenvergaderingen | f 105,77 | | |
| Symposia | - 180,73 | — | |
| Bestuursvergaderingen | - 42,40 | — | |
| Drukwerken (incl. overdrukken) | - 281,01 | | |
| Onkosten secretariaat | - 110,57 | | |
| | | - 720,48 | - 60,52 |
| *Saldo* op 31 December 1950 (Giro) | | | f 331,11 |

Kas en bescheiden zijn op 11 April 1951 gecontroleerd en in orde bevonden door de leden ir J. F. CLAUSEN, ir G. KAAN en H. VERSCHOOR M Sc.

De begroting voor het jaar 1951 is gepubliceerd in *De Ingenieur* van 8 December 1950.

*De Penningmeester,*
ir P. C. WICHERS.

## Afdeling voor Krijgskundige Techniek

### Jaarverslag 1950

*Leden en Bestuur.*

Op 31 December 1950 bedroeg het aantal leden 201 (31 Dec. '49: 192), waarvan 12 juniorleden.

Het Bestuur bestond uit de Heren Gen. Maj. b.d. S. J. v. D. BERGH, voorzitter, prof. ir J. L. v. SOEST, vice-voorzitter, Schout bij Nacht J. B. BERCK, penningmeester, Maj. H. DE FREMERY, secretaris en de commissarissen prof. J. M. TIENSTRA, ir C. KONING, Luit. Kol. E. S. ZEEVENHOOVEN en dr A. VAN WIJK. Het Bestuur blijft in 1951 op dezelfde wijze samengesteld.

*Vergaderingen.*

1 Maart sprak ir J. M. CASSERES over „Militaire Planologie" (9e vergadering, verslag in *De Ingenieur* n° 17 van 1950).

16 Mei spraken in een vergadering, welke gemeenschappelijk met de Afdelingen voor Bouw- en Waterbouwkunde en voor Gezondheidstechniek was georganiseerd, ir H. A. VAN OERLE, res. Luit. Kol. der Genie over „Werkzaamheden van het Divisie-Genie-Bataljon van de 7 December Divisie in Indonesië", ir F. C. MAIJS, res. Maj. der Genie over „Ervaringen op watervoorzieningsgebied in de tropen" (10e vergadering, verslag in *De Ingenieur* n° 25 van 1950; voordracht en discussie over het laatstgenoemde onderwerp verschenen in *De Ingenieur* n° 40 van 6 October 1950).

22 November sprak ir J. G. SLOTBOOM over het onderwerp „Straalvliegtuigen en daarmede samenhangende problemen" (11e vergadering, verslag in *De Ingenieur* n° 50 van 1950; de voordracht en de discussie zullen worden gepubliceerd in de Voordrachten).

18 December sprak prof. J. M. TIENSTRA over „De grondslagen van de militaire cartografie" (12e vergadering, verslag in *De Ingenieur* n° 16 van 1951).

*Overige werkzaamheid.*

Het Afdelingsbestuur verleende medewerking aan het Hoofd Opleidingen van de Koninklijke Militaire Academie tot het organiseren van voordrachten over enige actuele onderwerpen op militair-technisch gebied.

*Algemene opmerking.*

Te dezer plaatse dient te worden opgemerkt dat de activiteit gedurende het jaar 1950 in het algemeen niet zodanig kon worden opgevoerd als door het Bestuur voor nuttig en ook voor mogelijk wordt gehouden.

Enerzijds zijn er bij het organiseren van vergaderingen en excursies moeilijkheden ondervonden welke hun ontstaan vonden in de militaire veiligheidsmaatregelen en geheimhoudingsbepalingen, anderzijds is wel gebleken dat de meeste wetenschappelijke werkers en technici, deskundig op militair-technisch gebied, thans veelal overbelast zijn.

Niettemin stelt het Bestuur zich voor met de hulp van de leden en eventueel niet-leden, de werkzaamheden van deze Afdeling in 1951 geleidelijk uit te breiden.

*De Secretaris,*
H. DE FREMERY.

## Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

### Vacantieleergang 1951

Voor de op 3, 4 en 5 April te Delft plaats gehad hebbende „vacantieleergang", bestaande uit 3 cursussen en gewijd aan het onderwerp „bedrijfsmechanisatie" bestond zeer veel belangstelling.

Er waren 208 deelnemers, verdeeld over verschillende cursussen; 66 van hen hadden ingeschreven uitsluitend voor cursus A, terwijl er 61 deelnemers waren aan de gehele leergang, dus aan de 3 cursussen samen.

Van de in het programma (zie *De Ingenieur* van 23 Maart) vermelde sprekers moest de Heer ANINGA wegens schorheid verstek laten gaan; de door hem opgestelde voordracht werd nu gehouden door ir H. J. v. D. BERGE uit Eindhoven, die zich van de hem zo plotseling opgelegde taak uitmuntend kweet.

Van de dit jaar ingevoerde gelegenheid tot discussie werd een ruim gebruik gamaakt.

De discussies evenals de voordrachten-zelf stonden op behoorlijk peil.

Na afloop had een bespreking plaats van bestuur met sprekers ter uitwisseling van opgedane ervaringen, welke bespreking van veel nut was, ook al door de daarbij nog naar voren gebrachte voorstellen voor een volgende leergang. Het algemeen oordeel was wel, dat deze leergang zeker aan het gestelde doel voldaan had. Het bestuur zal dan ook zeker niet nalaten voor het volgend jaar een nieuw plan samen te stellen.

Besloten werd nog, de voordrachten, in afwijking met vorige jaren, in *De Ingenieur* te publiceren, indien althans de redactie daarmede accoord kan gaan. De publicaties zullen weliswaar niet zo uitvoerig zijn als de voordrachten, maar toch meer inhouden dan de aan de deelnemers verstrekte syllabi.

In dit verslag behoeft daarom op die voordrachten niet nader ingegaan te worden.

Bij deze bespreking had de Voorzitter, prof. ir L. TROOST, de gelegenheid, sprekers, discussieleider en ondergetekende bijzonder dank te zeggen voor alles wat zij gedaan hadden, deze leergang zo goed te doen slagen.

Ir H. GREVERS.

### Verslag van de herhaling van de excursie naar de N.V. Motorenfabriek Thomassen, De Steeg, op Donderdag 12 April 1951

Bij uitzondering (voor deze tijd) begunstigd door mooi weer, verzamelden zich tegen 12.15 een veertigtal leden, dat de vorige maal teleurgesteld had moeten worden, in Hotel Naeff te Velp om niet minder onthaald te worden dan hun vijftig voorgangers.

De heer BRUNTING gaf ongeveer dezelfde uiteenzetting als op 13 Maart 1951 (zie het verslag in *De Ingenieur* n° 13) doch wees erop, hetgeen later ook bleek, dat men nu weer andere (en jammer genoeg een kleiner aantal) machines op de proefstand zou zien dan de eerste ploeg. De excursie verliep overigens analoog aan de vorige, waarbij het bestuurslid ir M. L. KALFF tijdens de aangeboden thee namens de Afdeling het dankwoord sprak.

*De Secretaris,*
ir J. WILDSCHUT.

## Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde Sectie voor Grondmechanica

### Mededeling

„The third International Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering" die gehouden zou worden in Zürich in Augustus 1952 is, blijkens een mededeling van Dr. A. VON MOOS, Secretaris van het Internationale Organisatie-Comité, uitgesteld tot Augustus 1953. Dit uitstel heeft plaats gevonden op dringend verzoek van Amerikaanse zijde in verband met de herdenking van het 100-jarig bestaan van „The American Society of Civil Engineers", waardoor nagenoeg geen ingenieurs uit de U.S.A. in de gelegenheid zijn eind Augustus 1952 naar Europa te komen.

*De Secretaris-Penningmeester,*
ir W. C. VAN MIERLO.

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw
### Sectie voor Werkplaatstechniek

**Vergadering op Woensdag 9 Mei 1951 in „Esplanade", Lucas Bolwerk, Utrecht. Aanvang 10.00 uur; einde ca 17.00 uur**

*Programma*:

1. Voordracht door ir W. M. DE VRIES, over: *Normalisatie van gereedschap.*
2. Voordracht door ir C. M. J. WILLEUMIER, over: *Het beheer van gereedschap*
3. Voordracht door ir H. PLATE, over: *Tappen en ruimen.*
4. Voordracht door de heer C. H. KOK, over: *Speciaal gereedschap.*

Nieuwe Laan 76
Delft

*De Secretaris,*
prof. ir R. VAN HASSELT.

### Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

**Jaarvergadering 1951 te Arnhem**

Programma voor 22 Mei:

Vergadering in één der gebouwen van de N.V. K.E.M.A., Utrechtseweg 210 te Arnhem.

11.15—12.15 Prof. dr C. J. BAKKER: *Kern-reactoren* (Nuclear Reactors)
12.15—12.30 Discussie.
12.30—14.00 Lunch in het nabij de K.E.M.A. gelegen „Oolgaardthuis". Kosten *f* 1.10.
14.00—14.20 Dr ir P. M. DE WOLFF: *Techniek van de röntgenografische phasenanalyse.*
14.20—14.30 Discussie.
14.30—14.50 Dr ir A. H. BOERDIJK: *Nieuwe grafische methode voor het oplossen van differentiaalvergelijkingen.*
14.50—15.00 Discussie.
15.00—17.00 Bezichtiging van het nieuwe Speurwerklaboratorium van de K.E.M.A.

Deze Vergadering wordt mede gehouden onder auspiciën van de Ned. Natuurk. Vereniging, terwijl de leden van de Afd. voor Mijnbouw, speciaal in verband met de voordracht van dr ir DE WOLFF, van harte welkom zijn.

Om een vlot verloop van de Vergadering en de Lunch te kunnen voorbereiden, wordt het insturen van de aanmeldingskaart zeer op prijs gesteld.

*De Secretaris,*
ir W. KOK.

---

## VERBETERING

**Personalia**

In *De Ingenieur* n° 15, 1951, op blz. A 192 onder „Personalia" is abusievelijk vermeld: ir C. J. P. VAN BONEN; deze naam moet luiden: ir C. J. P. VAN BOVEN.

### AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶ 1 Mei 1951. Geluidstichting en Ned. Radiogenootschap te Delft (Mijnbouwplein 11). Aanvang 16.00 uur. Prof. Dr. ERWIN MEYER: *Acoustisch werk verricht in het laboratorium te Göttingen.* (Zie blz. A. 208).
• 2 Mei 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek in samenwerking met de Ned. Natuurkundige Vereniging te Delft. (Mijnbouwplein 11). Aanvang 10.45 uur. Symposium over: *Niet-Lineaire Verschijnselen.* (Zie blz. A. 193).
▶• 9 Mei 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Sectie voor Werkplaatstechniek, te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.00 uur. Ir W. M. DE VRIES: *Normalisatie van gereedschap.* Ir C. M. J. WILLEUMIER: *Het beheer van gereedschap.* Ir H. PLATE: *Tappen en ruimen.* C. H. KOK: *Speciaal gereedschap.* (Zie blz. A. 214).
▶ 9 Mei 1951. Ned. Radiogenootschap en Geluidstichting te Delft (Mijnbouwplein 11). Aanvang 10.30 uur. G. J. VAN OS: *De inrichting van de geluidmetwagen van de Technisch-Physische Dienst T.N.O.-T.H.*; dr ir H. MOL: *Comprimerende eigenschappen van het gehoor*; dr J. H. VAN SANTEN: *Electrische, in het bijzonder piezo-electrische eigenschappen van barium-titanaat.* (Zie blz. A. 208).
•10—11 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Excursie naar Z. Limburg (Civiel-technische werken van de Staatsmijnen) en naar België (stuwen bij Eupen, Ramet-Ivos en Mousin), met inleiding door Ing. J. F. LAMBERMONT (zie blz. A. 186).
•11 Mei 1951. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie van de Ned. Chem. Ver. en de Ver. van Gasfabrikanten in Nederland, te Utrecht in Esplanade. Aanvang 14.15 uur. Ir G. GAIKHORST: *Technische aspecten van de Gasindustrie in Nederland.* (Zie blz. A. 194).
•21—22 Mei 1951. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Arnhem. Jaarvergadering. (Zie blz. A. 185).
•22 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Utrecht (Esplanade). Aanvang 11.30 uur. Oprichting van de Sectie voor Kultuurtechniek. (Voorlopige mededeling).
•22 Mei 1951. Afd. voor Technische Economie te Arnhem, Velperplein 10. Vertrek 9.00 uur naar Hengelo. Ir H. I. KEUS: *De waan van deze tijd.* Excursie naar HEEMAF. (Zie blz. A. 202).
▶•22 Mei 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Arnhem, ter gelegenheid v.d. jaarvergadering v.h. K.I.v.I. Voormiddag: Dr ir W. P. A. VAN LAMMEREN: *Ontwerp en vervaardiging van scheepsschroeven.* Namiddag: Excursie naar het Ned. Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen.
•24—25 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te Delft. Vacantieleergang onder leiding van prof. BÄHLER: *Nieuwe richtingen in de automatische telefonie.* (Voorlopige mededeling).
•24 Mei 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica te Delft (Oostplantsoen 25). Ir G. C. BOONSTRA: *Cellendammen.* (Voorlopige mededeling).
26 Mei 1951. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Hilversum. Zomervergadering. (Voorlopige mededeling).
•28 Mei—6 Juni 1951. Derde Wereld Petroleum Congres te 's-Gravenhage/Scheveningen. (Zie blz. A. 108).
29 Mei—1 Juni 1951. Ned. Landmeetk. Fed. te Zeist (Woudschoten) en Delft (Kanaalweg 5). (Zie blz. A. 124).
▶•30 Mei 1951. Afd. voor Electrotechniek te 's-Gravenhage (Dierentuin, Tuinzaal) Aanvang 14.00 uur. Oprichting van de Sectie voor Telecommunicatie. (Voorlopige mededeling).
• 5—7 Juni 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Lille. Excursie naar enkele fabrieken in N.W. Frankrijk. (Voorlopige mededeling).
• 7 Juni 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde en Afd voor Verkeer en Verkeerstechniek te Leiden. Excursie naar de Spoorwegwerken te Leiden. (Voorlopige mededeling).
•15 Juni 1951. Afd. voor Electrotechniek. Excursie naar de Centrale van het P.E.B. van Friesland. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. • = Instituuts-, Kring-, Afd- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 17: De Decibell, Begripsvorming en dimensieleer, door dr R. A. J. BOSSCHART en prof. Dr. H. FREUDENTHAL. — Berichten van allerlei aard: Samenwerking ook bij de Documentatie, Oproep aan particulieren en bedrijven, die technische literatuur excerperen. Geluidstichting en Ned. Radiogenootschap, Voordracht op 1 Mei 1951 te Delft. Ned. Radiogenootschap en Geluidstichting, vergadering op 9 Mei 1951 te Delft. Congresdag voor Electrowarmte en Electrochemie, 7 Mei 1951 te Brussel. Jaarlijkse bijeenkomst van de A.S.T.M., 18—22 Juni 1951 te Atlantic City, N.J. Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland, G.B.V. 1950 en Thermische verzinking van staaldraad en staalplaat. Uit het buitenland. — Boekennieuws: EMIL BRUNNER, Gerechtigheid, door ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL. — Personalia. — K.I.v.I.: Opwekking tot het bijwonen van de Jaarvergadering 1951. Afd. voor Chemische Techniek, Jaarverslag over 1950, Rekening en Verantwoording over het jaar 1950. Afd. voor Krijgskundige Techniek, Jaarverslag 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Vacantieleergang 1951, Verslag van de herhaling van de excursie naar de N.V. Motorenfabriek Thomassen, De Steeg, 12 April 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Mededeling. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

**INDUSTRIËLE INSTRUMENTEN**

o.a. van

**KELVIN & HUGHES (Ind.) Ltd.**

HOEVEELHEIDSMETER pe IRC

HOEVEELHEIDSMETERS
voor water en stoom. Aanwijzend, registrerend, tellend

ROOKGASANALYSETOESTELLEN
voor $CO_2$ en $CO + H_2$

Vraagt vrijblijvende inlichtingen aan:

**Ingenieursbureau PERQUIN, Zeist**

POSTBUS 24 — TELEFOON K 3404—2545

**N.V. GEBR. VAN SWAAY**

'S-GRAVENHAGE
DJAKARTA
SURABAJA
BANDUNG


## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN


| | Aantal biz. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **THE ENGINEER**, Vol. 191 — nr 4967 van 6 *April* 1951 | | |
| A. E. JOHNSON e.a.: Fracture under combined stress creep conditions of a 0.5 per cent mo steel | 4 | 9 |
| The 300 MeV synchrotron at the Massachusetts Institute of Technology | 3 | 5 |
| The air-cooled Deutz diesel engine | 4 | 8 |
| **IDEM**, Vol. 191 — nr 4968 van 13 *April* 1951 | | |
| S. LELIAVSKY e.a.: Historic development of the theory of the flow water in canals and rivers | 3 | 7 |
| E. A. JENKINSON: Microscopical examination of creep specimens | 3 | 22 |
| The feather river hydro-electric project, California | 2 | 2 |
| An electric cooker factory | 2 | 1 |
| J. L. P. BRODIE: The development of the De Havilland Series of engines for light aircraft | 4 | 9 |
| **ENGINEERING**, Vol. 171 — nr 4445 van 6 *April* 1951 | | |
| Peat-fired power station at Portarlington, Eire | 4 | 9 |
| G. S. COLLYNS: The production of tidal power by the two-basin system (I) | 3 | 5 |
| 75-B.H.P. oil-engined mining locomotive | 3 | 11 |
| **THE ENGINEERING JOURNAL**, Vol. 34 — nr 3 van *Maart* 1951 | | |
| N. M. HALL: Water and sewerage systems for yellowknife | 7 | 6 |
| W. J. SCOTT: Engineers in civil defence | 6 | 2 |
| T. O.'MALLEY: Airborne magnetometer | 3 | 3 |
| A. BRODIE: Chemical control of vegetation | 9 | 5 |
| **BULLETIN TECHNIQUE U.I.I.V.**, Jg 79 — nr 1 van 1951 | | |
| J. CL. DE BREMAECKER: Géomorphologie et géologie de la plaine côtière du Sud des Etats-Unis | 11 | 7 |
| A. J. MARIN: Considérations sur l'exploitation de gîtes houillers | 10 | 14 |
| R. VANDERSTAPPEN: Sur la mise en évidence par analyse thermique différentielle de FeO dans les sols | 7 | 6 |
| **ANNALES A.I.G.**, 1951 — nr 1 | | |
| D. JACOVLEFF: Réflexions sur la propulsion à réaction dans l'aviation de transport | 11 | 0 |
| G. BOES: De electrificatie van de Belgische Spoorwegen (II) | 12 | 26 |
| J. DE RIES: Etude sur l'axe électrique (I) | 15 | 16 |
| **SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG**, Jg 69 — nr 14 van 7 *April* 1951 | | |
| R. TANNER: Der neue Kehrichtverbrennungsofen der L. von Roll A.G. | 5 | 0 |
| R. GUIGNARD: Les voitures des CFF montées sur pneumatiques „Michelin" | 4 | 6 |
| W. SENNHAUSER: Wärmewirtschaftliche Probleme in der Textilindustrie | 4 | 6 |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg 93 — nr 11 van 11 *April* 1951 | | |
| F. MÜNZINGER: Die Wirtschaftlichkeit vom Dampf-, Gas- und Quecksilberturbinen in ortsfesten Kraftwerken | 8 | 11 |
| A. KUHLENKAMP: Neuzeitliche mechanische Rechenanlagen | 6 | 12 |
| A. SEIFERT: Kraftheber für Ackerschlepper | 6 | 13 |
| **ZEITSCHRIFT DES OESTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES**, Jg 96 — nr 7/8 van 3 *April* 1951 | | |
| W. AICHHORN: Bestimmung der Breite von Ueberlandstrassen | 9 | 11 |
| H. LEITHÄUSL: Forderungen an die Wirkungsweise moderner Strassenbaugeräte | 3 | 6 |
| **INGENIØREN**, Jg 60 — nr 13 van 31 *Maart* 1951 | | |
| H. WELDINGH: Tæring af kondensatorrør | 3 | 6 |
| Optisk opmaerkning i skibsbygning | 3 | 3 |
| **IDEM**, Jg 60 — nr 14 van 7 *April* 1951 | | |
| S. NIELSEN: Om underbygningen til den nye Langebro | 4 | 9 |
| **TEKNISK TIDSKRIFT**, Jg 81 — nr 14 van 7 *April* 1951 | | |
| G. ENSKOG: Modern turbinregiering | 7 | 7 |
| K. E. ULLERFORS: Mätvagn för kontaktedningsundersökningar | 4 | 8 |


### WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW


| | | |
|---|---|---|
| **TRANSACTIONS OF THE NORTH EAST COAST INSTITUTION OF ENGINEERS AND SHIPBUILDERS**, Vol. 67 — deel 6 van *April* 1951 | | |
| J. W. BONEBAKKER: The application of statistical methods to the analysis of service performance data | 10 | 15 |
| J. C. STEVENS: Forging methods | 7 | 14 |
| **TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS**, Vol. 63 — nr 3 | | |
| K. C. ROCKEY: Stress analysis using the Brittle lacquer process | 4 | 12 |
| **REVUE DE L'ALUMINIUM**, Jg 28 — nr 175 van *Maart* 1951 | | |
| J. HÉRENGUEL: Tenue en service d'éléments en alliages légers employés pour la construction de wagons de marchandises | 5 | 6 |
| **REVUE DE LA SOUDURE**, Jg 7 — nr 1 van 1951 | | |
| J. J. L. VAN MAANEN: Nouvelles méthodes d'étude et d'essai des métaux et leur application aux constructions soudées | 15 | 12 |
| H. G. GEERLINGS: Influence de l'atmosphère et du traitement thermique sur le soudage électrique | 9 | 14 |
| M. MOUTON: Soudage dans l'angle en position verticale | 10 | 8 |
| G. BÉLIEN: Etudes de nouveaux assemblages pour la construction de coeurs soudés de traversées et bifurcations de voies de tramways | 10 | 33 |
| **BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT**, Jg 3 — nr 4 van *April* 1951 | | |
| H. VORKAUF: 20 Jahre La Mont-Kesselbau | 8 | 16 |
| Weiterentwicklung der Krämer-Mühlenfeuerung | 5 | 6 |
| H. RICHTER: Wahrscheinliche Werte für die Zähigkeit von Wasserdampf | 4 | 5 |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.***

**Z.O.Z.**

Wat kan er nu
NIEUW
zijn
aan
een
boor?

1 spiraalhoek (s) afhankelijk van de diameter voor de gunstigste spaan afvoer.

2 grotere coniciteit van de ziel (z) voor grotere torsie weerstand bij kleiner ziel aan de punt.

3 wijdere spaangroef (e) voor gemakkelijker spaan afvoer

4 geheel nieuwe warmte behandeling voor groter standtijd bij groter taaiheid.

E.S.C.

EaSiCut

goudbruin

De nieuwe E.S.C. Easy cut is de boor voor groter productie ook bij gebruik in minder stabiele boormachines, handboormachines en automaten.

L&G

LANDRÉ & GLINDERMAN

Sedert AMSTERDAM 1863

Bezoekt vooral TECHNI SHOW 51

30 MEI t/m 8 JUNI AHOY'-HALLEN - ROTTERDAM


## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | Aantal blz. | fig. |
|---|---|---|
| **ENGINEERING NEWS RECORD**, Vol. 146 — nr 11 van 15 *Maart* 1951 | | |
| Rigid-frame bridge of prestressed concrete | 1 | 3 |
| How Kansas built a concrete test pavement | 4 | 6 |
| Reinforced concrete sheds to keep snow off highway | 2 | 5 |
| Precasting concrete window frames | 2 | 5 |
| **IDEM**, Vol. 146 — nr 12 van 22 *Maart* 1951 | | |
| W. G. BOWMAN: Israel banks on its new immigrants | 5 | 5 |
| Winter concreting, intrusion method combined on bare canal lock repair | 2 | 5 |
| Settling of coal-breaker wash water prevents black-silt stream pollution | 2 | 4 |
| **THE DOCK AND HARBOUR AUTHORITY**, Vol. 31 — nr 366 van *April* 1951 | | |
| A. J. CARMICHAEL: Glasgow Harbour improvements | 6 | 11 |
| G. P. TSCHEBOTARIOFF: Flexible bulkheads | 4 | 2 |
| **DER BAUINGENIEUR**, Jg 26 — nr 4 van April 1951 | | |
| F. KIESS: Bau eines grossen Faulbehälters in Stahlbeton von 6100 m³ Inhalt | 7 | 11 |
| F. DISCHINGER: Das Knicken der Stahlbeton-Fahrbahnplatten bei gekoppelten Stahlträgern und der Einfluss einer einseitigen Erwärmung der gekoppelten Fahrbahnplatten | 4 | 10 |
| W. BERNATZIK: Hebungsverfahren mit Zementeinpressungen | 6 | 6 |
| **TRAVAUX**, Jg 35 — nr 198 van *April* 1951 | | |
| A. RUMPLER: l'Unification de la signalisation routière sur le plan mondial | 11 | 17 |
| J. R. ROBINSON: Le projet du nouveau pont mobile de Brest | 7 | 6 |
| E. FOUGEA e.a.: Nouveau mode de mise en précontrainte | 8 | 15 |
| A. PINÇON: Etude comparative de la granulométrie des bétons de ciment, de bitume et d'argile | 3 | 3 |
| **REVUE DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE ET RHÉNANE**, Jg 23 — nr 7 van 10 *April* 1951 | | |
| J. DE COSTER: l'Enseignement aux enfants de bateliers en Belgique | 5 | 8 |


### CHEMISCHE TECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **CHEMICAL ENGINEERING**, Vol. 58 — nr 3 van *Maart* 1951 | | |
| G. KIDDOO: Cargon black | 5 | 6 |
| D. E. MACK: How to estimate agitator power from blade dimensions | 2 | 3 |
| W. G. HOLZBOCK: Control valves- their action and selection | 4 | 5 |


### ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT**, Jg 72 — nr 8 van 15 *April* 1951 | | |
| W. KNAPPE: Die Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen | 5 | 4 |
| O. LÖBL: Zur Definition der Schieflast von Drehstromgeneratoren | 2 | 4 |


### GEZONDHEIDSTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **WATER & SEWAGE WORKS**, Vol. 98 — nr 3 van *Maart* 1951 | | |
| D. J. SAUNDERS: Iron removal and water softening | 7 | 7 |
| E. A. SIGWORTH: Controlling tastes & odors with activated carbon | 5 | 4 |
| E. W. MOORE: Fundamentals of clorination of sewage and waste | 7 | 5 |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.***


GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

## PHILIPS PRODUCTEN VOOR DE INDUSTRIE

Lastoestellen • Lasstaven • Gelijkrichters • Magnetische Filters • Cos.phi Condensatoren • Meetapparaten • Röntgeninstallaties voor Materiaal-onderzoek • Philips Infrarood-droogstralers Electronenbuizen • Electronenstraalbuizen • Regelbuizen • Fotocel-installaties • Regeltransformatoren • Installaties voor geluidsversterking en voor muziek bij de arbeid • Hoogfrequentgeneratoren • Gloeilampen • Gasontladingslampen • Armaturen enz.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

***Motorschakelaars***
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

***Relais***
voor wissel- en gelijkstroom.

***Hefmagneten***

***Vlotterschakelaars***

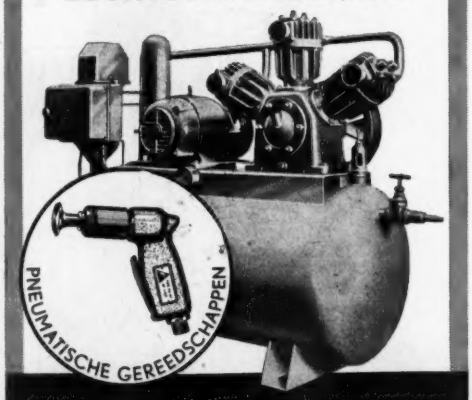
***Luchtstromingsschakelaars***
voor air-conditioning.

***Drukknopelementen***

Vraagt onze catalogus.

**„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.**
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

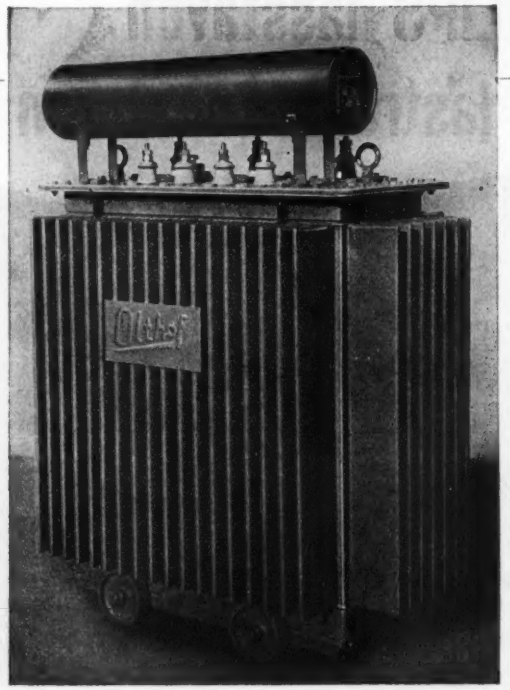
**LUCHTCOMPRESSOREN**




**GRASSO's**

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

**Geen risico ... dus Grasso**

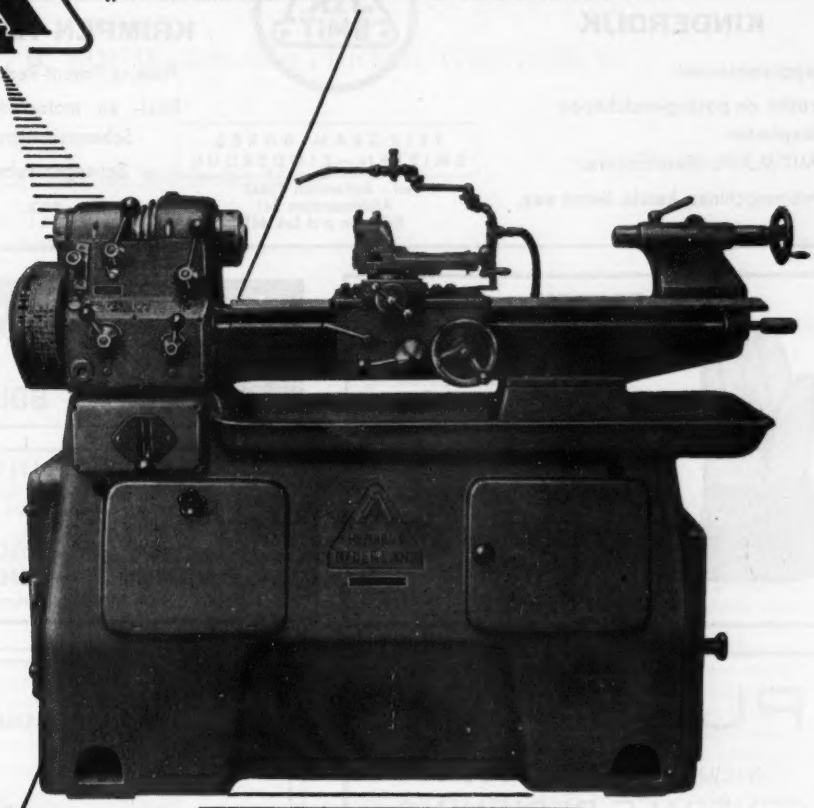


DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
**50 TOT 5000 k.V.A.**

*

**OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.**
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK
„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"- HEMBRUG-ZAANDAM



A. I. Draaibank DR. 4. L. met automatische dwarsvoeding, aanzetraderkast, poolomschakelbare motor en „Camlock"-spilneus

# Draaibanken

## DR. 1. L. en DR. 4. L.

met 750 mm afstand tussen de centers

UITVOERIG PROSPECTUS OP AANVRAAG BIJ DE VERKOOPORGANISATIE.

**Lindeteves n.v. metaalbewerking**

**Kantoor en showroom: Nieuwmarkt 17-23 - Amsterdam-C. - Telefoon 40345 en 46974**

Wij exposeren op de Technishow Rotterdam, van 30 Mei—9 Juni, Stand B 39

**SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK**

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

**ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK**

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

**LEDEREN WERKHANDSCHOENEN**

in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij

**Lederwarenfabr. PELA**
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

IJSSELMONDE
**KEMPER**
BETON BOUWT BETER!

FLUAATBEHANDELING
van beton, muurwerk en bepleisteringen voorkomt verzeping der verf en indringing van olie, zuren e.d.
MAAKT BETONVLOEREN STOFVRIJ.
**Fa. G. BLEIJENBERG — EDE — TEL. 8742**
Ruim 60-jarige internationale reputatie.

# PULSADIS

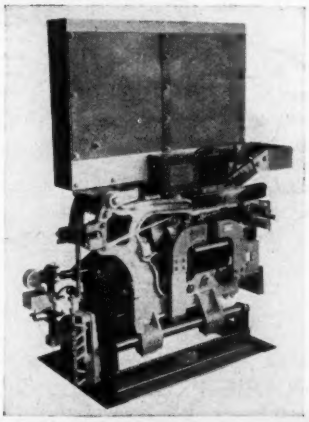
NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS,
STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS
CDC

**METERFABRIEK - DORDRECHT**

B T-H
The BRITISH THOMSON-HOUSTON co. Ltd.



Gelijkstroom-snelschakelaar type R J R

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE - KNEUTERDIJK 2a
TELEFOON 182635 EN 182636

DE INGENIEUR

## B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6.

627.424 : 627.514.2 : 627.47 (492.618)

# De afdamming van de Brielsche Maas

*door ir M. DE BRUYN*
Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat

**Summary:** *The damming up of the Brielsche Maas.*

In times of dryness, the salt water caused much harm to the culture of fruits and vegetables on the island of Voorne-Putten.

In order to improve this situation and to get better agricultural conditions on the island of Rozenburg, a lake between these islands was needed from which fresh water could be drawn into the ditches of the surrounding country. Therefore it was decided to dam up the estuaries of Brielsche Maas and Botlek.

Concrete elements, placed by a floating crane and embedded in sand were used for the dams.

The last gap of the dam near Oost-Voorne was closed by a large concrete floating-unit, a so-called Phoenix-pontoon.

The use of concrete units has proved once more to be a very satisfactory method.

### Inleiding

In *De Ingenieur* van 9 September 1949 werd onder dezelfde titel een overzicht gegeven van de motieven, die tot afdamming van de Brielsche Maas hebben geleid, alsmede een omschrijving van het plan en de wijze, waarop men zich voorstelde de grote afsluitdijken tot uitvoering te brengen.

Nu deze inmiddels zijn voltooid en de zorg en moeite, die men zich heeft gegeven om dit werk tot stand te brengen, tot het verleden behoort, heeft het raadzaam toegeschenen hierover een publicatie te doen verschijnen en daarmede een kleine bijdrage te leveren tot de literatuur, die op dit gebied bestaat en waaruit men kan leren, dat hoewel de strijd tegen het water altijd dezelfde is, deze telkens weer op een andere wijze wordt gestreden.

### Grondgedachte bij het uitbouwen van de afsluitdijken; afsluiting Botlek

Van het begin af aan is de opzet geweest om bij de dijksbouw in 1949 een zekere beperking in acht te nemen en slechts datgene te doen, wat toelaatbaar was, zonder in de figuratie van de bodemgesteldheid een noemenswaardige wijziging aan te brengen. De hoofdschotel van de dijksbouw zou dan komen te liggen in het jaar 1950.

Van dit principe uitgaande, werd de grote afsluitdijk bij Oost-Voorne in eerstgenoemd jaar op het ter plaatse 900 m brede schor uitgebouwd over een lengte van niet meer dan 700 m en werden in de geulen, waarin bij de verdere dijksbouw een toeneming van stroomsnelheden zou zijn te verwachten, bodembekledingen aangebracht.

Om een denkbeeld te geven van de wijze, waarop de winter van 1949 op 1950 werd ingegaan, dienen de als fig. 1 weergegeven lengteprofielen van de beide afsluitdijken, die dus tevens zijn te beschouwen als dwarsprofielen van de af te sluiten rivieren.

In het kort mogen hier nog eens enkele cijfers worden gegeven, die op de waterbeweging in deze rivieren betrekking hebben en waarmede bij de in de dijksbouw te volgen werkwijze moest worden rekening gehouden.

Onder gemiddelde normale omstandigheden, dus bij een normaal getij en bij de gemiddelde opperwaterafvoer van de Rijn, die kan worden aangenomen op rond 100 millioen $m^3$ per getij, kwam langs de Botlek en de Brielsche Maas tot afvoer een hoeveelheid gelegen tussen $2\frac{1}{2}$ en $4\frac{1}{2}$ millioen $m^3$ per getij. Onder de hier bedoelde omstandigheden, kon het getijvermogen in de Botlek ter plaatse van de daarin geprojecteerde afsluitdijk, worden aangenomen op 20 tot 22 millioen $m^3$ en het getijvermogen in de Brielsche Maas ter plaatse van de grote afsluitdijk bij Oost-Voorne, op 45 millioen $m^3$. Het verschil tussen beide vermogens werd bepaald door tweemaal de komvulling van de tussen de dijken gelegen riviervakken, die uitgaande van een oppervlakte van bijna 800 ha en een getijverschil van ruim 1,50 m, kon worden aangenomen op rond 12 millioen $m^3$.

Aan de gekozen volgorde in de dijksbouw lag de gedachte ten grondslag, dat het ingrijpen in de waterbeweging naar een zo laat mogelijk tijdstip zou dienen te worden uitgesteld, zodat het toenemen van stroomsnelheden en de daarmee gepaard gaande kans op ontgrondingen, zo kort mogelijk aan de definitieve afsluiting zouden voorafgaan.

Bij het volgen van deze werkwijze, zou zo lang mogelijk kunnen worden partij getrokken van de kenteringen, tijdens hoog, maar vooral ook tijdens laag water. Ter verduidelijking zij in dit verband verwezen naar de fig. 2, waarin zijn aangegeven de getijlijnen buiten en binnen de laatste opening in de afsluitdijk bij Oost-Voorne, zoals die bij een normaal getij zouden zijn te verwachten.

Blijkens de figuur vertoont de getijbeweging binnen een zekere naijling en is daarom ten opzichte van de getijlijn buiten, als het ware naar rechts verschoven. Niet alleen drukt deze verschuiving het ontstaan uit van een toename in de stroomsnelheden in de nog open gedeelten van de dijk, doch zij is tevens een aanwijzing, dat de momenten van stilstand tijdens de kenteringen met het kleiner worden van de opening in de dijk, korter worden. En aangezien het juist de kenteringen zijn, die voor het uitbouwen van de

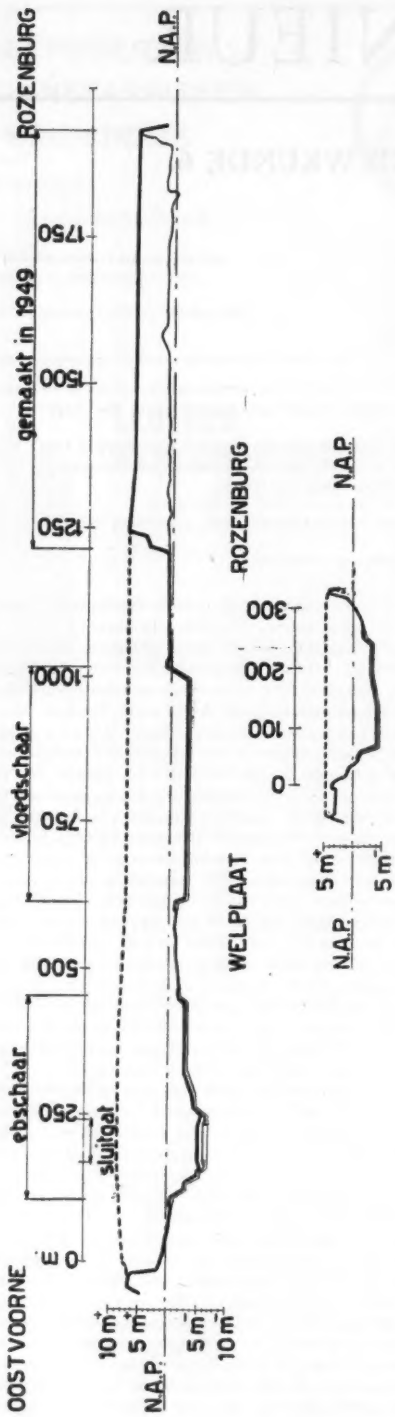



Fig. 1. De lengteprofielen van de beide afsluitdijken.

dijk dienden te worden benut, lag ook hierin een aansporing om de gelegenheid tot het in- en uitstromen tot het laatst toe zo ruim mogelijk open te houden.

Dit tot het laatst toe in stand houden van de communicatie tussen het water buiten en het water binnen, kon het best worden verkregen door de geulen het langste open te houden en de dijk dus het eerste uit te bouwen op de plaatsen, waar de bodem het hoogst ligt.

Een andere overweging, die bij de opeenvolging der werkzaamheden heeft gegolden, is dat bij het maken van de dam in de Botlek, de voordelen zouden kunnen worden geplukt van het uitbouwen van de dijk bij Oost-Voorne en de daarmede gepaard gaande insnoering van het rivierprofiel aan de mond van de Brielsche Maas.

Door deze insnoering immers, zou de vloedstroom, die bij elk getij naar binnen komt, in kracht moeten afnemen, hetgeen niet zonder invloed zou blijven op de waterbeweging in de Botlek.

Berekeningen hadden uitgewezen, dat bij een opening van nog slechts 300 m² onder N.A.P. in de dam bij Oost-Voorne, de vloedstroom in de Botlek nagenoeg tot stilstand zou zijn gekomen en nog slechts een zwakke ebstroom, die dus niet anders meer was dan een gering aandeel in de opperwaterafvoer, zou blijven voortbestaan. Gebleken is, dat deze theoretische conclusie ook met de feiten in overeenstemming was.

Voor de dijksbouw werd gebruik gemaakt van betonnen elementen, die te voren langs de oever van de Noord bij Slikkerveer waren gemaakt, aldaar met een drijvende hijsbok werden geladen en vervolgens in groepen van 7 stuks in Rijnaken naar het werk werden gevoerd. Voor het plaatsen van de elementen in het werk, werd opnieuw van de drijvende hijsbok gebruik gemaakt, die daartoe elk transport vergezelde.

Aangezien de schutsluis in het Hartelkanaal nog niet voldoende bedrijfsvaardig was om deze transporten door te laten en de bok bovendien te breed was voor de sluis, moest tot het laatst toe gebruik worden gemaakt van de Botlek, die voor al het vervoer van materieel en materiaal kon worden open gehouden, totdat in de dijk bij Oost-Voorne nog slechts een sluitgat open was van omstreeks 300 m².

Het was dus niet alleen met het oog op de waterbeweging, maar ook voor de goede organisatie van de aan- en afvoer, aangewezen om behoudens de definitieve sluiting van de dijk bij Oost-Voorne, met het dicht maken van de Botlek zo lang mogelijk te wachten.

Dit recept is gevolgd en eerst op het laatst is de Botlek gedicht, een werk, dat de omstandigheden in aanmerking genomen, weinig inspanning heeft vereist. Voornamelijk komt deze afsluiting hierop neer, dat, nadat in 1949 een bodembekleding was aangebracht, in 1950 een drempel is opgezonken tot 3 m —N.A.P., waarop een rij elementen is geplaatst van 4,50 m hoogte, die aldus een barrière vormden, reikende tot boven hoog water.

Bij deze afsluiting, waartoe de laatste opzinkingen hebben plaats gehad op 16 Juni 1950, hebben zich geen stroomsnelheden van enige betekenis voorgedaan. Sedert 15 Juni, toen de dijk bij Oost-Voorne een opening had van nog slechts 300 m², waren ter plaatse van de toen nog grotendeels te maken Botlekdam, niet alleen de vloedstroom maar ook de ebstroom zodanig afgezwakt, dat men daar kon spreken van een wantij. Het aanbrengen van de laatste 6 elementen, die met een drijvende hijsbok werden geplaatst en waarmede de Botlek en de Brielsche Maas, die sedert eeuwen in open verbinding hadden gestaan met de Oude Maas, van deze rivier werden afgesloten, had plaats op 20 Juni 1950. Deze elementen werden geplaatst in de tijd van enkele uren.

**Werkwijze bij het maken van de afsluitdijk bij Oost-Voorne**

In overeenstemming met de voorgenomen werkwijze, om de dijk eerst op de ondiepste gedeelten op te trekken en de geulen zo lang mogelijk open te houden, werd in het vroege voorjaar van 1950 de dijksbouw op drie plaatsen aangevat, te weten op het noordelijke schor ter verlenging van het in 1949 gemaakte dijkgedeelte, op de rug tussen de beide geulen, waar de bodem zich verhief tot laagwater en op het strand aan de zuidelijke oever van de Brielsche Maas.

Bij het maken van het dijkvak tussen de beide geulen, dat een lengte verkreeg van slechts 170 m en dat het eiland genoemd werd, werd voor het eerst gebruik gemaakt van leem, dat op een diepte van 10 tot 12 m — N.A.P. moest worden opgebaggerd uit het Zuid-Hollandsch Diep.

Deze leem, die ook gebruikt is door de Dienst Droogmaking Walcheren, werd in elevatorbakken aangevoerd, door middel van een kraan overgeslagen op bakken, met een geringe diepgang en vandaar weder met een grijper in het werk gebracht. Ofschoon de leem niet zoals met keileem het geval is, hard bleef onder water, had zij toch goede eigenschappen. In droge toestand was zij zeer vast en de kaden, die van deze specie zijn opgeworpen, hebben tot het laatst toe hun diensten en daarmede de bruikbaarheid van het bedoelde materiaal bewezen.

In het nadeel van de gebruikte leem kan slechts worden gezegd, dat zij in het water uitzakt, zodra een bepaalde ophoging wordt overschreden. Een duidelijk bewijs hiervan werd geleverd, toen een verbindingsdam van leem tussen twee langsdammen van ditzelfde materiaal, die ter begrenzing van het eiland waren opgeworpen, niet aanstonds werd gesloten, zodat een kleine uitschuring ontstond. Bij het daarna met leem aanvullen van deze uitschuring, is men er toen niet meer in geslaagd om de leemdam op die plaats op de gewenste hoogte te krijgen. De ervaring heeft dan ook uitgewezen, dat bij het in het water maken van kaden van in het Zuid-Hollandsch Diep gebaggerde leem, een bepaalde hoogte als grens moet worden beschouwd, die om de gedachten te bepalen kan worden aangehouden op 3 m.

Aangezien de aanvoer van leem een zeer belangrijke factor zou zijn in het gehele werk en het, om dit naar behoren te kunnen organiseren, van het hoogste belang was om nauwkeurig te weten, waar dit materiaal zich bevond, zijn de zich in de bodem van het Hollandsch Diep bevindende leemlagen door het verrichten van boringen, te voren met zorg geïnventariseerd. De totale hoeveelheid, die voor het onderhavige werk is gebruikt, kan worden aangenomen op rond 50.000 m³. Om deze te kunnen winnen, moesten zich daarboven bevindende hoeveelheden zand, klei en veen worden verwijderd, waarvan de inhoud ruwweg kan worden aangenomen op het anderhalfvoudige.

In het onderzochte gebied, dat een oppervlakte heeft van ongeveer 7 ha, zal naar een ruwe schatting nog aanwezig zijn een hoeveelheid van 75.000 m³ leem, die door baggeren aan de rivierbodem zou kunnen worden ontleend.

Nadat het dijkvak op het schor, het dijkvak tussen de beide geulen en het dijkvak op het strand aan de zuidelijke oever blijvend tot boven hoogwater waren omhooggewerkt, was het tijdstip aangebroken om te beginnen aan het uitbouwen van de dijk in de beide scharen. Van deze beide was de noordelijkste geul, de vloedschaar, het breedst en de zuidelijke geul, de ebschaar, het diepst. Het is dan ook in deze laatste, dat het sluitgat zou worden aangebracht.

In het sluitgat, dat met de as geprojecteerd was op ruim 200 m uit de hoge oever van Oost-Voorne op de plaats, waar de geul met de bodem lag op 6 m — N.A.P., waren de bodemvoorzieningen eveneens reeds in 1949 aangebracht.

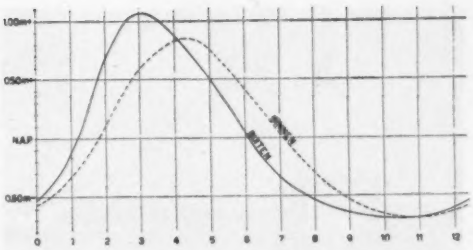



**Fig. 2.** De getijdelijnen buiten en binnen het sluitgat in de afsluitdijk bij Oost-Voorne.

Voorafgaande aan deze bekledingen werd ter plaatse enig baggerwerk verricht, om de rivierbodem plaatselijk over een breedte van 90 m te verdiepen tot 7 m — N.A.P.

De ervaring heeft geleerd, dat als gevolg van het in- en uitstromen van water, aan weerszijden van een sluitgat in de bodem ontgrondingen optreden. Deze ontgrondingen beginnen buiten de bodembekledingen. Naarmate de getijstroom langer voortduurt, nemen zij toe in diepte en omvang. Doordat de grond onder de bodembekledingen zo lang mogelijk wordt vastgehouden, ontstaat van de rand van de bodemvoorziening naar de bodem van het ontgrondingsgat een beloop, dat geleidelijk aan steiler wordt en indien dit niet bijtijds wordt bekleed, afschuivingen gaat vertonen, met als gevolg, dat de ontgrondingen eveneens gaan optreden onder de randen van de bodembekledingen. Wanneer deze zich aan de vormveranderingen van de bodem aanpassen en de bodembekleding gezien in de richting van de stroom als het ware bol gaat staan, is het denkbaar, dat er een evenwichtstoestand ontstaat, waarbij de ontgrondingen tot staan komen.

Dit heeft doen besluiten om kunstmatige ontgrondingen aan te brengen, alvorens tot de bodembekleding over te gaan. In 1949 is daartoe ter plaatse van het sluitgat, wederzijds de dijk van 60 tot 90 m uit de as gebaggerd, waarbij de bodem werd verdiept van 7 tot 10 m — N.A.P. Aangezien de bodembekleding zich in de as van het sluitgat ter weerszijden van de as van de dijk, uitstrekte over een lengte van 80 m, zijn de uiterste stroken van 20 m daar dus komen te liggen onder een helling van 1 : 10.

Bij het maken van de bodemvoorzieningen, die aan een tamelijk sterke stroom weerstand moesten bieden en die dus moesten dienen om uitschuren van de bodem te voorkomen, moest er vooral op worden gelet, dat zij voldoende dicht zouden zijn om hun taak naar behoren te volbrengen. Zij werden samengesteld uit twee lagen Hollands rijshout waartussen een 8 cm dikke laag riet.

Op de plaats in het sluitgat, waar uiteindelijk het element ter algehele afsluiting zou worden aangebracht, werd een grondstuk gelegd van een speciale constructie. Dit werd samengesteld uit drie lagen Hollands rijshout, waarbij tussen de beide onderste lagen rijshout een laag riet van 8 cm dikte werd aangebracht. Dit grondstuk werd niet betuind; in plaats daarvan werden de normale wiepen van het bovenroosterwerk, voor zover zij loodrecht op de stroomrichting kwamen te liggen, ten dele vervangen door zware wiepen van 30 cm dikte. De bedoeling van deze zwaardere wiepen, die bovendien in langsrichting waren voorzien van een in het hart aangebrachte gegalvaniseerde ijzeren draad, was om het door de sterke in het sluitgat optredende stroom meenemen van de bestorting, zoveel mogelijk te voorkomen.

Tevoren had een proef in het waterloopkundig laboratorium te Delft uitgewezen, dat de zware bestorting van 80—

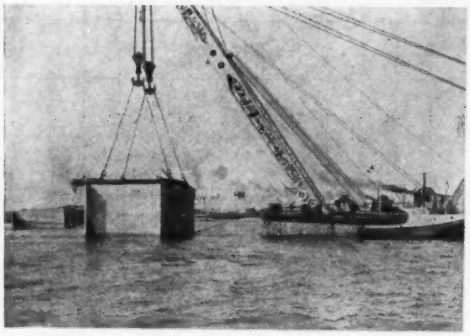


**Fig. 3.** Een caisson wordt met een drijvende hijsbok in het werk gebracht. *(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

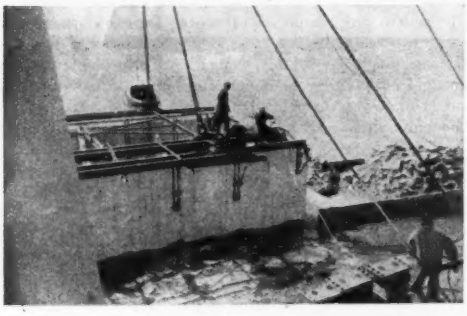


**Fig. 4.** Een caisson wordt geplaatst.

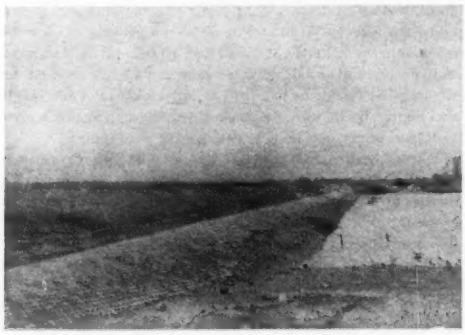


**Fig. 5.** De Botlekdam nadert zijn voltooiing. *(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

200 kg, zoals hier zou worden toegepast, in beweging zou komen bij vervallen van 1,20 m, of wel stroomsnelheden van 5 m per sec.

Teneinde een vlak bestort oppervlak te verkrijgen en zoveel mogelijk weerstand te kunnen bieden aan de stroom, zou de bodembekleding in het sluitgat worden afgestort met loodslakken, met een soortelijk gewicht van 3,7.

De zinkstukken, die met 200 kg/m² zinksteen aan de rivierbodem werden gebracht, zouden met 250 kg/m² worden nabestort. Hierna zouden in en om de sluitgaten bovendien nog nabestortingen worden toegepast van 150 tot 550 kg/m². In het sluitgat van de grote afsluitdijk, zouden de zinkstukken aldus met in totaal 1000 kg/m² worden bestort.

Aangezien de dikte van het zinkstuk in het sluitgat, met inbegrip van de zware bestorting, kon worden aangenomen op één meter en de bodem te voren op 7 m diepte was afgebaggerd, zou dus een drempel worden verkregen op 6 m — N.A.P. In aanmerking nemende de diepgang van de tot dit doel beschikbare Phoenix-ponton, zou deze zonder enig bezwaar bij laagwater in het sluitgat kunnen worden gedreven, teneinde daarin tot zinken te worden gebracht.

Evenwel is de loop van de gebeurtenissen met betrekking tot het verkrijgen van een bepaalde drempelhoogte anders geweest, dan men zich had voorgesteld. Nadat in de zomer 1949 het super-zinkstuk in het toekomstige sluitgat was aangebracht en reeds een gedeeltelijke bestorting hiervan had plaats gehad, is door het breken van een draad tijdens het uitbrengen, het anker van één der in de Brielsche Maas in gebruik zijnde baggermolens, in evengenoemd zinkstuk terecht gekomen. De molenbaas heeft getracht dit anker op de naar achteren stevig verankerde molen in te halen, met het noodlottige gevolg, dat het met zoveel zorg samengestelde zinkstuk van 80 m bij 20 m, ongeveer in de lengterichting, dus nagenoeg loodrecht op de stroom, over een lengte van enige tientallen meters werd opengereten.

Bij een ingesteld duikeronderzoek, dat plaats had in September 1949, bleken enkele van de zware wiepen te zijn doorgebroken; ter plaatse van de scheur verhief het rijshout zich wel een meter boven de bovenkant van het grondstuk.

Na rijp beraad werd het nodig geoordeeld, om nog in hetzelfde najaar een voorziening aan te brengen. Besloten werd om naast elkaar twee zinkstukken over het gescheurde grondstuk heen te leggen, met de naad in de richting van de stroom, dus loodrecht op de lengterichting van het overlangs gescheurde zinkstuk. Met deze afdekking, die zich uitstrekte over de breedte van het sluitgat en in de stroomrichting een lengte verkreeg van ruim 50 m, werd verkregen, dat de bodembekleding ter plaatse hechter werd, dan men zich maar had kunnen wensen.

De schaduwzijde van de hieruit ontstane situatie was echter, dat de drempel veel hoger kwam te liggen, dan men zich had voorgesteld. Nadat met veel zorg bestortingen waren uitgevoerd, wezen de lodingen, inplaats van 60 dm onder N.A.P., zoals de aanvankelijke opzet was, diepten aan van 45 tot 52 dm onder N.A.P. Hoezeer hiermede het welslagen van de afsluiting in gevaar is gebracht, moge uit het volgende blijken.

### De toepassing van elementen van gewapend-beton

Het gebruik van betonnen elementen is het eerst toegepast op Walcheren, waar men zich bij gebrek aan ander materiaal, genoodzaakt zag om gaten in dijken te sluiten, door het inbrengen van daartoe ter beschikking verkregen schepen van gewapend beton, die na te zijn ingedreven, tot zinken werden gebracht.

Op gelijke wijze zou de laatste opening in de afsluitdijk bij Oost-Voorne worden gesloten, met gebruikmaken van een groot drijvend element. Doch bovendien zouden, zoals in het voorgaande reeds werd beschreven, kleinere elementen worden gebruikt, die achter elkaar zouden worden geplaatst en waarmede zodoende een aaneengesloten kern zou kunnen worden samengesteld.

Deze methode was ontleend aan de gedachte, die ten grondslag heeft gelegen aan de constructie van de grote afsluitdijk van het IJsselmeer, waarbij een waterdichte kern werd gevormd met de in de Zuiderzee aangetroffen keileem.

Aangezien het niet mogelijk was om met de ter beschikking staande leem uit het Hollandsch Diep een kern van voldoende hoogte samen te stellen, werd besloten tot het vervaardigen van betonnen caissons, die feitelijk niets anders waren, dan betonnen dozen, zonder bodem en zonder deksel, die men na achter elkaar te hebben geplaatst, slechts behoefde te vullen met specie, om de voor de dijksbouw gewenste kern te verkrijgen. Enkele van deze elementen heeft men gedeeltelijk van een bodem voorzien, teneinde in staat te zijn ze ook in drijvende toestand in het werk te brengen. Bij de uitvoering is deze wijze van inbrengen niet nodig gebleken, aangezien alle elementen, waarvan de gewichten lagen tussen 75 en 120 ton, zonder moeite met behulp van een drijvende hijsbok konden worden geplaatst.

In de praktijk is de methode om deze kern te vormen van elementen van beton en daarachter het dijkslichaam van zand aan te brengen, gebleken zeer goed te voldoen.

Het plaatsen van de elementen nam betrekkelijk weinig tijd, zo weinig tijd, dat tot het laatst toe kans werd gezien, om behalve de laagwaterkenteringen, ook de hoogwaterkenteringen te benutten. Bij het zand spuiten achter de elementen, diende voortdurend rekenschap te worden gegeven van de noodzaak om voldoende diepgang te behouden om de drijvende bok naar behoren te kunnen laten manoeuvreren. Aangezien de elementen werden geplaatst in de gedeelten, waar de rivierbodem ten minste 3 m onder N.A.P. lag, kon aan deze eis worden voldaan.

Bij het tijdens het plaatsen telkens opkomen van de stroom, diende wel de nodige aandacht te worden besteed aan de verankering van de drijvende bok. De zeer grote ervaring, die vooral in de jaren onmiddellijk na de bevrijding op onze rivieren op dit gebied was opgedaan, kon hierbij ruimschoots worden benut.

Ofschoon aan het gebruik van de betonnen caissons het welslagen van het werk grotendeels te danken is, lag in de toepassing hiervan toch een element van gevaar. Doordat het plaatsen vooral in het begin zo gemakkelijk ging, liet men zich er zo licht toe brengen om de caissons uit te zetten in het tempo, waarin zij konden worden aangevoerd en eenmaal aangevangen met het afsluiten van de doorstromingsopeningen, was men ook genoodzaakt daarmee door te gaan. Het nemen van een adempauze in het werk, was technisch niet meer toelaatbaar.

In April en Mei werden de elementen in de vloedschaar geplaatst. Toen er in het midden nog een gat open was van ruim 50 m, deden zich hier weliswaar geen verontrustende ontgrondingen voor, maar deze waren toch van dien aard, dat het wenselijk toescheen, om het sluiten van deze schaar niet lang meer uit te stellen. Dit had plaats op 23 Mei 1950.

Zoals te begrijpen is was het gevolg, dat de stroom in de toen alleen nog open ebschaar des te sterker werd. Om uitschuringen te voorkomen aan het eiland, dat toen de noordelijke begrenzing uitmaakte van de behoudens het sluitgat nog slechts 200 m brede ebschaar, werden op 24 en 25 Mei in aansluiting aan het eiland drie elementen geplaatst. Doordat ook aan de Botlek moest worden doorgewerkt, kon eerst 11 dagen later met het plaatsen van beton-elementen in de ebschaar worden voortgegaan en juist in die tijd, onder andere op de Tweede Pinksterdag, waren de hoogwaterstanden onder de invloed van storm uit het westen, tamelijk hoog.

Toen verrichte stroommetingen, waarbij in de dijk nog een opening aanwezig was van ruim 800 m², wezen reeds op het voorkomen van stroomsnelheden van 3,50 m/sec. Ofschoon dit niet naliet enige onrust teweeg te brengen, moest hierbij worden bedacht, dat de vormgeving van het nog open gedeelte er zich zeer slecht toe leende om aan de

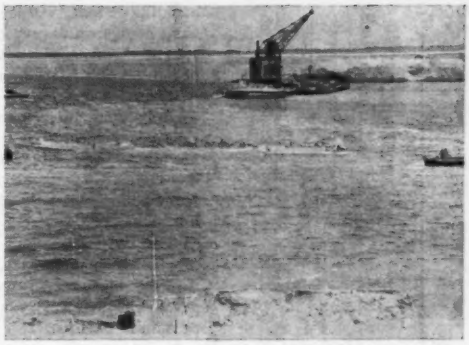


**Fig. 6.** De ebschaar en het sluitgat bij vloed.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

**Fig. 7.** De vloedstroom door de ebschaar en het sluitgat, gezien in vogelvlucht.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

stroom een behoorlijke geleiding te geven. Deze overweging werd aanleiding om met het verder sluiten van de ebschaar niet lang meer te wachten. De dertien elementen, die nodig waren om de ebschaar geheel te sluiten, werden geplaatst in het tijdvak van 5 tot 15 Juni. Van laatstgenoemde dag af, was aan de Oost-Voornse afsluitdijk dus alleen nog het sluitgat open.

Aan het plaatsen van de elementen van gewapend-beton, ging telkens vooraf het soms met moeite bereiden van de zate, waarop zij moesten worden geplaatst. Waar niet anders behoefde te worden verricht, dan het aanbrengen van een enkele bodembekleding, was dit betrekkelijk eenvoudig. Waar echter de rivierbodem lager was geweest dan 3,60 m — N.A.P., zodat behalve een zinkstuk met normale bestorting, nog meer bestortingen of opzinkingen moesten worden verricht om op een drempelhoogte van 3 m — N.A.P. te komen, werd veel overleg gevraagd van het toezicht hebbende en uitvoerende personeel, vooral op het laatst, toen de kenteringen korter begonnen te worden.

Men kan zeggen, dat men er in het algemeen wel in is geslaagd, om de grondslag voor de elementen naar behoren te maken, zodat deze tamelijk regelmatig in een gesloten rij konden worden geplaatst.

Terwijl de opzet is geweest deze met het bovenvlak te laten reiken tot 1,50 m + N.A.P., is dit niet altijd mogen gelukken. Vooral de elementen met bodem bleven, nadat zij met specie waren gevuld, nog enige tijd nazakken. Indien men bedenkt, dat de normale hoogwaterstand buiten de

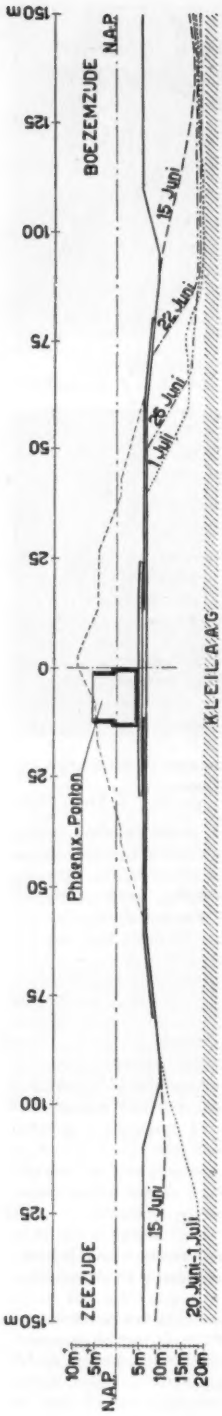



Fig. 8. De ontgrondingen in het sluitgat.

afsluitdijk kan worden aangenomen op ongeveer 1,10 m + N.A.P., behoeft het geen verwondering te wekken, dat er weinig opwaaiing uit westelijke richting nodig was, om het water bij vloed over de pas geplaatste elementen te laten slaan. Hoewel dit enig ongerief veroorzaakte, doordat aangebracht zand wegspoelde, was daarbij echter geen gevaar van doorbraak van de dam te duchten.

Nadat de elementen waren geplaatst, werden deze over een hoogte van ten minste 1 m gevuld met leem. Op deze wijze was de onderloopsheid afdoende bestreden. Op de plaats, waar twee opvolgende elementen met elkander in aanraking kwamen, werd de ruimte tussen de vleugels tot boven aan toe met leem gevuld. Door deze maatregelen werd een goede waterdichte kern verkregen.

De elementen werden boven de leemlaag zo spoedig mogelijk geheel met zand aangevuld, zodat weldra gelegenheid ontstond daarop met zand en klei een met een rijsbeslag verdedigde kade op te werpen. Deze kade werd met de kruin gebracht op 2.50 m + N.A.P. en daarmee werd een waakhoogte verkregen, die voldoende was om voor het overstorten van water in het zomerseizoen gevrijwaard te zijn.

Achter deze kade was nog net voldoende breedte beschikbaar voor het uitleggen van een smalspoor ten behoeve van het materiaaltransport.

Zo spoedig als de omstandigheden dit toelieten, werd een aanvang gemaakt met het spuiten van zand achter de betonnen caissons.

Uit het bovenstaande moge blijken, dat er vele met elkander verband houdende werkzaamheden ten uitvoer dienden te worden gelegd, alvorens men de afsluitdijk in de eb- en de vloedschaar tot evengenoemde hoogte had opgewerkt. Aangezien deze werkzaamheden elkander ook in een zeker tempo dienden op te volgen, stelde dit bepaalde eisen aan het met spoed inbrengen van leem, aan het aanvoeren van voldoende klei en aan het met een voldoende capaciteit spuiten van zand. Dat de aannemer door het inzetten van materieel kans heeft gezien het verwerken van specie in een bevredigend tempo te laten verlopen, heeft in niet onbelangrijke mate tot het welslagen van dit werk bijgedragen.

De in totaal 75 betonnen caissons werden in de periode van 14 April tot 20 Juni geplaatst in een zodanig tempo, dat men aan het meest riskante deel van het werk toe was in het meest gunstige seizoen.

**Het sluitgat**

De oorspronkelijke opzet is geweest, dat een sluitgat zou worden opengehouden met een breedte van 60 m en een drempel op 6 m — N.A.P., een opening dus van 360 m². Door de hierboven geschetste gang van zaken echter, was de drempel in het sluitgat komen te liggen op een gemiddeld niveau van 5 m — N.A.P., zodat de opening niet 360 m² was, doch slechts 300 m².

Tevens was een wijziging aangebracht in de opstelling van de elementen, waarmede de hoofden van het sluitgat waren samengesteld. Terwijl het aanvankelijk de bedoeling was om de hoofden rechthoekig uit te bouwen, zodat het in te drijven element daartussen op een plaats naar verkiezing tot zinken zou kunnen worden gebracht, werd bij nadere beschouwing voorkeur gegeven aan de gebogen vorm, zulks ter bevordering van de stroomgeleiding. In het midden was ter weerszijden echter één element naar voren geschoven, ter verkrijging van een aanslag voor het in te drijven element.

Ter beoordeling van de stroomsnelheden, die in het sluitgat zouden optreden, diene, dat het aanvankelijk getijvermogen van rond 45 millioen m³, dat optrad bij een doorstromingsprofiel van 2800 m², was teruggebracht tot tweemaal de komvulling van de afgedamde rivier, bij een enigszins gedempte getijbeweging, of wel tot rond 20 millioen m³. Aangezien de vulling bij vloed geschiedde in een kortere tijd, dan het uitstromen tijdens eb, waren de stroomsnelheden bij vloed groter dan bij eb.

Uitgaande van een vloeddebiet dus van 10 millioen m³ en in aanmerking nemende, dat het instromen ongeveer 4½ uur duurde, bedroeg de instromende hoeveelheid water per sec gemiddeld 625 m³. De berekende maxima lagen ongeveer tussen 900 m³ en 1250 m³ per sec, zodat de grootste stroomsnelheden tijdens vloed zouden schommelen tussen 3,50 m per sec en 4,50 m per sec, waarbij dan rekening was gehouden met de omstandigheid, dat in het profiel de grootste snelheid meer dan 10% groter is, dan de gemiddelde snelheid.

Laatstgenoemde snelheid zou te verwachten zijn tijdens de eerste vloed op 21 Juni; de buitenwaterstand, welke die dag werd waargenomen, was 1,18 m + N.A.P. Veel ongunstiger echter was de dag daarop. De gemeten buitenwaterstand was toen 1,55 m + N.A.P. en het weer werd gekenmerkt door een zuidwestelijke wind van 6—7 Beaufort. Terwijl de voor die dag voorspelde maximum stroomsnelheid kan worden aangehouden op 4,40 m/sec, kan men gevoeglijk aannemen, dat deze in werkelijkheid 10% hoger was en zich zal hebben bewogen tussen 4,80 m/sec en 4,90 m/sec.

Dat de werkelijk optredende stroomsnelheden vaak hoger waren, dan aan de hand van berekeningen was voorspeld,

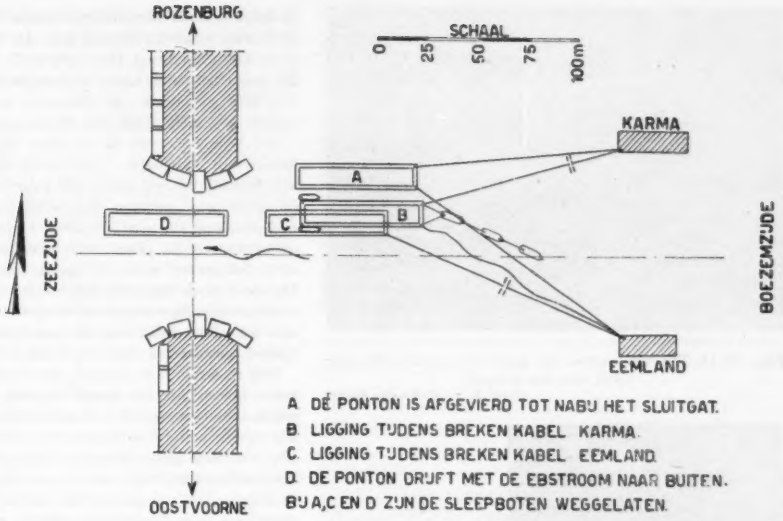



Fig. 9. Het inbrengen van de Phoenix-ponton.

moet worden toegeschreven aan windeffect. Zo is op het midden van de dag op 28 Juni 1950, toen de voorspelde topsnelheid 4,10 m/sec bedroeg, een stroomsnelheid van 4,50 m/sec gemeten. Het buitenwater kwam toen tot 1,30 m + N.A.P., tijdens wind uit het zuidwesten en windkracht 4—5 Beaufort, waarbij de amplitude van het getij grote was dan de voorspelde amplitude.

De door het sluitgat regelmatig heen en weer trekkende getijstroom, die na het sluiten van de ebschaar nog 33 keer haar vernielende krachten heeft kunnen beproeven, bleef niet zonder gevolgen.

Aan de buitenzijde was vóór het ontstaan van het sluitgat reeds enige ontgronding geconstateerd. Buiten de bodembekleding was daar een verdieping ontstaan tot 11 m — N.A.P., waarvan het diepste punt zich bevond op ongeveer 120 m uit de as van de dijk. Na 15 Juni nam deze verdieping in 5 dagen toe tot 19 m onder N.A.P. De met zinkstukken beklede bodem vertoonde hier geen noemenswaardige verschijnselen van aantasting. Van de rand van de bekleding, die zich tot 80 m uit de as van de dijk uitstrekte, nam de bodem een beloop aan van 2 : 5. Van 20 Juni tot aan de sluiting, kwam in deze toestand niet veel verandering.

Aan de binnenzijde nam de aantasting van de bodem ernstiger vormen aan. Hier was bij het ontstaan van het sluitgat op 15 Juni reeds een ontgronding aanwezig tot 18 m — N.A.P., waarvan zich het diepste punt bevond op een afstand van 135 m uit de as van de dijk. Op 22 Juni was hier de bodem eveneens tot 19 m — N.A.P. uitgeschuurd. De rand van de bodembekleding, die hier eveneens reikte tot 80 m uit de as van de dijk, was toen reeds aangetast, in die zin, dat deze tot ongeveer 70 m uit de as nog in het oorspronkelijke profiel lag, maar vandaar onder een beloop van 2 : 3 naar omlaag ging. De diepte van 19 m — N.A.P. was de as van de dijk toen tot op een afstand van ongeveer 90 m genaderd.

Tussen 22 en 26 Juni heeft dit beloop zich over een afstand van ongeveer 25 m in de richting van de dijk verplaatst. Nog eens 10 m verplaatste dit beloop zich tussen 26 Juni en 1 Juli, met het gevolg, dat op deze datum, dus twee dagen vóór de sluiting, de bodembekleding zich tot ongeveer 40 m uit de as van de dijk bevond op het aanvankelijk aangebrachte niveau en vandaar onder een helling van 1 : 2 omlaag ging naar de diepte der ontgronding op 19 m — N.A.P., die de dijk genaderd was tot op ongeveer 65 m à 70 m uit de as.

Ter verduidelijking zij opgemerkt, dat zich in de ondergrond een kleilaag bevindt, waarvan de bovenkant ligt op 19 m — N.A.P. De aanwezigheid van deze kleilaag was oorzaak, dat ontgrondingen op grotere diepte niet voorkwamen.

De afmetingen, die de ontgrondingen aan de binnenzijde hadden aangenomen, heeft er toe doen besluiten om door het plaatsen van een zinkstuk op het zich langzaam in de richting van de dijkas bewegende onderwaterbeloop, verder voortgaande ontgrondingen te stuiten. Dit zinkstuk, dat enkele dagen vóór de sluiting werd aangebracht, heeft niet aan zijn bestemming beantwoord. Vermoedelijk, mede doordat een regelmatige bestorting onder de gegeven omstandigheden uiterst moeilijk was, heeft dit zinkstuk geen weerstand kunnen bieden aan de zeer krachtige vloedstroom die het voor zich uit dreef en grotendeels vernielde.

**De sluiting**

Voor de sluiting zou worden gebruik gemaakt van een Phoenix-ponton, die daartoe reeds in 1949 van Vlissingen over zee naar Hoek van Holland en door de Waterweg en de Botlek, was gevoerd naar de Brielsche Maas. De Phoenix-ponton was opgelegd aan de zuidelijke oever van het Hartelkanaal, met de bedoeling om als de tijd was gekomen, drijvende te worden gemaakt en naar het sluitgat te worden gebracht.

Het betonnen gevaarte, dat nader was aangeduid als BX, had een waterverplaatsing van 3300 m³. De theoretische diepgang was 4,37 m.

Aangezien het in de bedoeling lag om de drijvende ponton te plaatsen bij de laagwaterkentering en daarbij op een waterstand van ongeveer 0,60 m — N.A.P. diende te worden gerekend, was het beschikbaar hebben van een drempelhoogte van volstrekt niet hoger dan 5 m — N.A.P. een dwingende eis.

Door de hogere ligging van de drempel, dan in het aan-

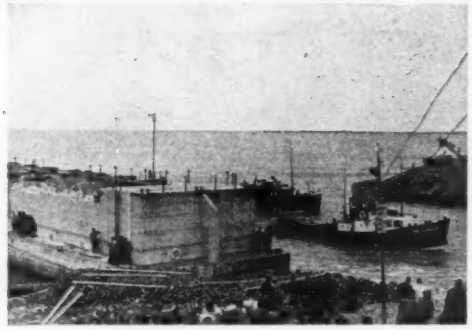


Fig. 10. De Phoenix-ponton ligt gemeerd aan het zuidelijke hoofd van het sluitgat.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

Fig. 11. De tijdelijke verankering van de ponton aan het zuidelijke hoofd.

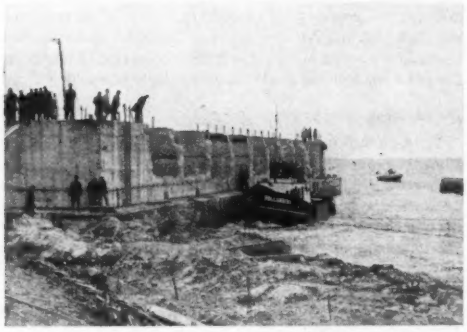


Fig. 12. De Phoenix-ponton wordt voor het sluitgat gedraaid.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

vankelijke voornemen had gelegen, werd echter aan deze voorwaarde niet voldaan. Een nauwkeurig nader bodemonderzoek wees uit, dat zich in de drempel van het sluitgat plekken bevonden, waar de bodem lag op slechts 46 dm onder N.A.P.

Om aan deze moeilijkheden het hoofd te bieden, werd besloten om uit Zeeland een andere Phoenix-ponton aan te voeren, waarvan bekend was, dat de theoretische diepgang 3,80 m bedroeg. Deze drijvende ponton van het type B2, was iets lichter, had een theoretische waterverplaatsing van 3000 m$^3$, doch was overigens wat lengte en breedte betreft nagenoeg gelijk aan de phoenix, type BX.

Het transport van de Phoenix B2, die destijds in het kanaal van Terneuzen — Sas van Gent, ongeveer ter hoogte van Sluiskil, op een buiten het vaarwater gelegen zate aan de grond was gezet en daar eerst moest worden gelicht, had plaats op 19 en 20 Mei 1950. Tijdens het transport, dat eveneens over zee plaats had, bleek het betonnen vaartuig niet vlak op het water te liggen. Een bij aankomst in de Brielsche Maas ingesteld onderzoek wees uit, dat de ponton vermoedelijk bij oorlogshandelingen, schade had opgelopen aan het vlak en dat men dit had hersteld, door het op de bodem aanbrengen van een extra betondek.

Een en ander was oorzaak, dat de Phoenix scheef in het water lag en met het laagst liggende punt van de bodem reikte tot 45 dm onder de waterspiegel. Wilde men in staat zijn om de ponton bij laagwater in het sluitgat te drijven, dan was men genoodzaakt de diepgang te verminderen. Hiertoe werd besloten om een gedeelte van de bovenbouw te slopen. Het sloopwerk had plaats in Juni en aan het einde van deze maand was men zo ver, dat de Phoenix-ponton tamelijk vlak op het water lag en een diepgang had van ongeveer 4 m.

Intussen waren in het waterloopkundig laboratorium te Delft, waar van een gedeelte van de afsluitdijk met het sluitgat een model was gemaakt, proeven genomen, op welke wijze de drijvende ponton zou worden ingevaren. Deze proeven leidden tot een plan, waarbij de Phoenix-ponton van binnen uit met de ebstroom aan twee kabels zou worden afgevierd, met de lengteas in de as van het sluitgat.

Hiertoe werden een kraan en een baggermolen voor anker gelegd op een afstand van ongeveer tweehonderd meter uit de as van de dijk. Het afvieren van de ponton zou met behulp van de lieren van deze drijvende werktuigen worden uitgevoerd.

De morgen van Maandag 3 Juli 1950, de dag, waarop de sluiting plaats had, was het om 5.11 hoog water in Hoek van Holland. Dit hield een aanwijzing in, dat omstreeks 6.15 de hoogwaterkentering zou intreden en een begin kon worden gemaakt met het aan de kabels leggen van de Phoenix-ponton aan de binnenzijde van de dijk tegenover het sluitgat.

Een vraag, die op dat tijdstip de gemoederen bezighield, was, tot welk niveau het lage water tijdens de eb zou afvloeien. De uitermate kleine speling, die bestond in verband met de diepgang van de ponton en de drempelhoogte, maakte het geenszins denkbeeldig, dat de Phoenix bij een laag wegvallende eb, met het vlak in aanraking zou komen met de bestorting van de grondstukken in het sluitgat, een gang van zaken, die voor het verloop van de sluiting zeer onaangename gevolgen zou kunnen hebben.

Die middag was het te Hoek van Holland laagwater om 12.56. Het astronomisch laag water was voor de Hoek 0,59 m — N.A.P. Indien zich geen weersinvloeden zouden doen gelden, zou bij laagwater in het sluitgat een stand van ongeveer 0,62 m — N.A.P. kunnen worden verwacht.

Echter was de wind, die Zaterdagmorgens 1 Juli nog westelijk was, tijdens het weekend geruimd naar het noorden en op Maandagmorgen 3 Juli stond er op de Brielsche Maas een stevige bries uit het noord-oosten, windkracht 5—6 Beaufort. De kans, dat zich als gevolg van de afwaaiing een laag tij zou voordoen, was dus wel aanwezig.

De berichten over de waterstanden van de laatste 24 uur te Hoek van Holland waren echter enigszins hoopgevend. Zij luidden als volgt:

| | Volgens getijtafel | Geregistreerd | Verschil |
|---|---|---|---|
| Zondag 2 Juli L.W. 12.16 | 0.57 m — | 0.70 m — | — 13 cm |
| Zondag 2 Juli H.W. 16.57 | 0.90 m + | 0.70 m + | — 20 cm |
| Maandag 3 Juli L.W. 0.43 | 0.79 m — | 1.00 m — | — 21 cm |
| Maandag 3 Juli H.W. 5.11 | 1.00 m + | 0.96 m + | — 4 cm |

Uit deze gegevens bleek, dat de afwaaiing, die in de nacht van Zondag op Maandag 20 cm had bedragen, sterk was afgenomen, zodat een laagwater van slechts enkele cm lager dan het astronomisch getij te verwachten was. Deze verwachting is uitgekomen; gelukkig heeft de diepgang van de Phoenix-ponton ten opzichte van de hoge drempel geen moeilijkheden opgeleverd.

Om de kabels, waaraan de Phoenix-ponton zou worden afgevierd, niet te overbelasten, was te voren in het waterloopkundig laboratorium proefondervindelijk bepaald, tot welke afstand uit het sluitgat de ponton kon worden afgevierd, in verband met de kracht van de stroom. Men ging er hierbij van uit, dat in de kabels een kracht van 15 ton kon worden toegelaten. Voor het afvieren zijn in werkelijkheid splinternieuwe stalen kabels gebruikt, met een diameter van 25 mm. De breeksterkte van deze kabels lag ongeveer bij 24 ton.

Tijdens het invaren, werd de stroom voortdurend gemeten en door een seinsysteem kenbaar gemaakt aan degeen, die met de leiding van het inbrengen was belast. De afname van de stroom was dus maatgevend voor het tempo, waarin de ponton kon worden afgevierd.

De opzet was, dat de ponton het sluitgat omstreeks 11.00 uur zou zijn genaderd met het front tot 80 m uit de as van de dijk, dat de Phoenix daarop met het front tot de dijkas zou worden afgevierd, zodra de ebstroom in het sluitgat tot minder dan 1,75 m/sec zou zijn afgenomen, daarna zou worden doorgevierd bij een stroom kleiner dan 1,50 m/sec en dan bij een stroom kleiner dan 1,25 m/sec opzij zou worden getrokken, om daarna te worden gedraaid. Dit draaien zou eveneens geschieden met behulp van kabels, die te voren aan de ponton waren bevestigd.

De uitvoering is echter anders gelopen.

De Phoenix-ponton werd volgens het plan met de ebstroom mee afgevierd in de richting van het sluitgat, in westelijke richting dus, aan twee kabels, waarvan er één aan de diesel-electrische kraan Karma en de andere aan de baggermolen Eemland bevestigd was. Vermoedelijk had het afvieren van de kabel van de zuidelijk gelegen Eemland plaats in een hoger tempo, dan van de Karma, want toen de ponton het sluitgat naderde, kwam zij er niet recht voor, maar kwam zij noordelijker te liggen.

Toen dit werd bemerkt, is de ponton door middel van sleepboten zo goed mogelijk voor het sluitgat gebracht. Bij deze manoeuvre werden de kabels, waarmee het afvieren plaats had, even ontspannen. Zodra echter het betonnen gevaarte in de volle stroom kwam, viel dit eerst terug op de kabel van de Karma, die onmiddellijk brak en daarna op de kabel van de Eemland, die eveneens werd doorgetrokken. Dit had plaats om 11 uur.

Nadat de Phoenix zich aldus van de beide kabels bevrijd zag, nam deze de 5 sleepboten met een gezamenlijk vermogen van ongeveer 1500 pk, achterste voren mee door het sluitgat naar buiten. Er stond op dat ogenblik nog een stroom van 1,75 tot 2 m/sec en de waterstand in het sluitgat was 0,60 m — N.A.P.

**Fig. 13.** De ponton nadert de aanslag aan het noordelijke hoofd.

**Fig. 14.** De Phoenix-ponton ligt op haar plaats.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

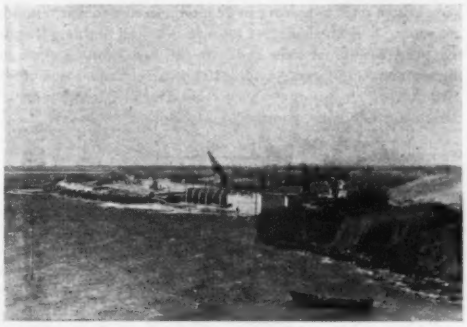


**Fig. 15.** Voortzetting van de dijksbouw bij Oost-Voorne.
*(foto: K. v. d. Knoop, Brielle)*

Het naar buiten drijven van de Phoenix-ponton, dat aldus beduidend te vroeg en sneller plaats had, dan de opzet is geweest, is gelukkig zonder ongelukken verlopen. Wel werd het noordelijke landhoofd zeer dicht gepasseerd, maar zoals ook gebleken was in het laboratorium, trok de stroom de ponton op het laatst enigszins naar het midden.

Toen de ponton het sluitgat naar schatting ongeveer 50 m was gepasseerd, werd deze door de op volle kracht draaiende sleepboten afgeremd en is het mogen gelukken deze te brengen naar het zuidelijke landhoofd, waar het personeel van ZANEN VERSTOEP gereed stond en met ver-

eende krachten in zeer korte tijd de ponton dusdanig verankerde, dat een tweede poging tot ontvluchten was uitgesloten. Tussen het moment, waarop de ponton van de stalen kabels was losgeslagen en het tijdstip, waarop zij veilig gemeerd lag aan het zuidelijke hoofd van het sluitgat, lagen slechts enkele minuten.

Feitelijk was thans het lot van de Brielsche Maas bezegeld. Men had nu niet anders te doen, dan het verder afzwakken van de stroom af te wachten en dan de ponton voor het sluitgat te draaien. Hiertoe was een kabel uitgelegd naar het noordelijke landhoofd, terwijl bovendien de sleepboten aangespannen bleven liggen.

In verband met het tijdstip van het lage water, werd de kentering verwacht om 13.40. De ponton was toen reeds gedeeltelijk voor het sluitgat gedraaid. Het sluiten zelf ging zeer rustig en ordelijk en om 13.46 lag de ponton keurig op haar plaats, ter weerszijden aangeleund tegen de bij wijze van aanslag naar voren geschoven betonnen caissons. De mannen van ZANEN kwamen toen op de Phoenix om de kranen open te draaien, waardoor het water toegang kreeg tot de ruimen en het betonnen gevaarte tot zinken werd gebracht. Het water, dat omstreeks 12.45 een laagste stand had bereikt van 0,70 m —, was toen al enkele cm opgekomen; op het moment van sluiten was de stand 0,65 m — N.A.P. Zoals te verwachten, zakte de ponton bij het aan de grond zetten aanvankelijk betrekkelijk weinig; hoogstens 40 cm.

Toen de vloed in de namiddag opnieuw opkwam, stroomde nog wel enig water naar binnen, maar het heeft toch niet veel moeite gekost om de nog in het sluitgat aanwezige openingen dicht te maken. De spuisluis op Rozenburg en de inlaatsluis bij Spijkenisse waren nog in aanbouw, zodat deze voor het inlaten van water niet konden worden gebruikt. Om de boezem te brengen op de stand, die voor de verdere voortgang van de werken de meeste voordelen bood, moest in de eerstvolgende dagen water worden ingelaten door het Voornsche kanaal, dus te Hellevoetsluis.

Op de avond van 3 Juli 1950 kon men de Brielenaren zien kijken naar het water in de havens, dat een eeuwenoude gewoonte had afgelegd en niet met het getij omhoog kwam. De stad Brielle en haar rede, die in onze gouden eeuw zo menigmaal tot ligplaats had gediend van een machtige vloot, waren van zee uit niet meer rechtstreeks bereikbaar; het Brielsche Gat was voor goed afgesloten.

## BOEKENNIEUWS

628.2

J. A. BOSSELAAR. **Stedelijke rioleringen. Tweede Druk** Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer. 208 blz.; *f* 12,95.

In bovengenoemd werk, waaraan in de tweede druk door de schrijver een hoofdstuk over het onderhoud van rioleringen werd toegevoegd, terwijl het hoofdstuk „Gescheiden Stelsels" vrij belangrijk werd uitgebreid, zijn op beknopte, maar juist daardoor zeer overzichtelijke wijze de diverse problemen behandeld, die men bij het ontwerpen en het aanleggen van een riolering kan aantreffen.

Na inleidende beschouwingen over de algemene opzet van een rioleringsplan en de mogelijkheden, die zich daarbij voordoen, wordt de berekening van een rioleringsstelsel, zowel wat betreft het vaststellen van de verwachten afvoerdebieten als de bij bepaalde afvoeren gewenste afmetingen van de riolen behandeld.

In het tweede hoofdstuk verschaft de schrijver een aantal algemene cijfers, welke, mits met overleg verwerkt, een goede indicatie van de af te voeren waterhoeveelheden kunnen geven, terwijl in het daarop volgende gedeelte betreffende de berekening van de benodigde profielgrootte van de leidingen een aantal zeer goed bruikbare tabellen, gebaseerd op de formule van KUTTER met toelichtende berekeningsvoorbeelden zijn opgenomen.

De overige hoofdstukken zijn gewijd aan de constructie en de uitvoering van rioolleidingen, rioolputten, nooduitlaten, waterinlaten, grondduikers, zinkers, gemalen, persleidingen enz., waarbij natuurlijk slechts een gedeelte van de technisch mogelijk constructies en methoden van uitvoering konden worden vermeld.

Jammer is, dat de schrijver zich voornamelijk beperkt tot de constructies, die betrekking hebben op de aanleg van moer- en stamriolen, aangezien bij de aanleg van secundaire riolen, welke juist bij de hedendaagse grote uitbreiding van de woningbouw zulk een grote rol spelen, van eenvoudige putten, nooduitlaten, enz. gebruik gemaakt moet worden om tot een economisch verantwoorde oplossing te komen.

Voorts hoede men er zich voor bij het ontwerpen van rioolconstructies alleen te zoeken naar de technisch meest ideale oplossing voor de riolering als zodanig, zonder dat met de straataanleg c.a. rekening wordt gehouden.

Voor de fundering van riolen in een slecht draagkrachtige grond, zoals men bijv. in de veengebieden in het Westen van ons land bijna overal aantreft, zou inderdaad een paalfundering uit technisch oogpunt te prefereren zijn, indien men tegelijkertijd ook het zakken van de aangelegde wegen en straten zou kunnen voorkomen.

In dergelijke wegen gaat een op palen gefundeerd riool zich als een doorgaande rug manifesteren, welke in vrij korte tijd soms zeer hinderlijke afmetingen aanneemt, zoals reeds op meerdere plaatsen geconstateerd kon worden.

Daardoor wordt meestal het onderhoud aan de wegverhardingen zo groot, dat men beter een zakking van het riool kan accepteren, waarbij het optreden van abrupte ongelijkmatige zettingen wordt voorkomen door de funderingsplanken onder de riolen ook in de lengterichting aan elkaar te verbinden.

Afgezien van deze bezwaren, welke uiteraard slechts een klein gedeelte van de bij het uitwerken van een riolering voorkomende problemen betreffen, is het onderhavige werk aan te bevelen aan allen, maar speciaal M.T.S.-ers en pas afgestudeerden van de T.H., die zich vertrouwd willen maken met het ontwerpen en uitvoeren van rioleringen.

Ir L. C. DEN OUDEN.

## VERBETERING

**Twee merkwaardige funderingen in Amerika**

In *De Ingenieur* n° 15 van 13 April 1951, blz. B. 42, 2e kolom 9e regel v.o. *staat:* zak, *lees:* zate.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 6: De afdamming van de Brielsche Maas, door ir M. DE BRUYN. — Boekennieuws: J. A. BOSSELAAR, Stedelijke rioleringen, door ir L. C. DEN OUDEN. — Verbetering.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

**SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor**

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

*Wat verlangt U van Uw aandrijving?*

**IS DE OPLOSSING VOOR VELE PROBLEMEN**

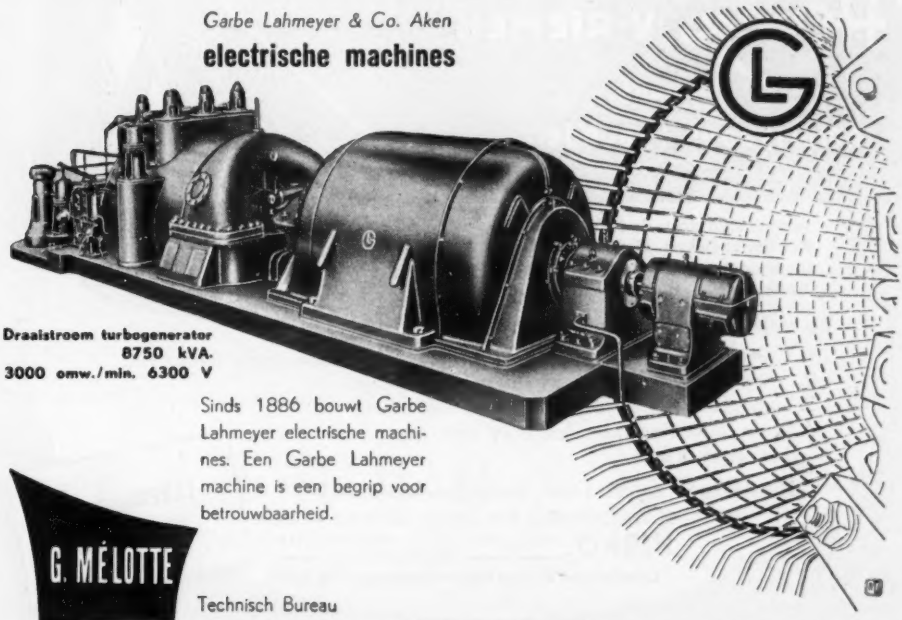
**daar, waar met regelbare snelheden moet worden gewerkt. Een aandrijving met een P.I.V. traploze snelheidsregelaar biedt de gewenste oplossing.**

**P.I.V. Snelheidsregelaars worden in alle takken van industrie met groot succes toegepast, want:**

**P.I.V.** vraagt geen onderhoud
**P.I.V.** biedt snelheidsvariaties tot 1:10
**P.I.V.** kan niet slippen
**P.I.V.** bezit een hoog rendement
**P.I.V.** bezit een maximum levensduur
**P.I.V.** is betrouwbaar

C.V. V.H. INDUSTRIËLE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 - TELEF. 60401 - AMSTERDAM

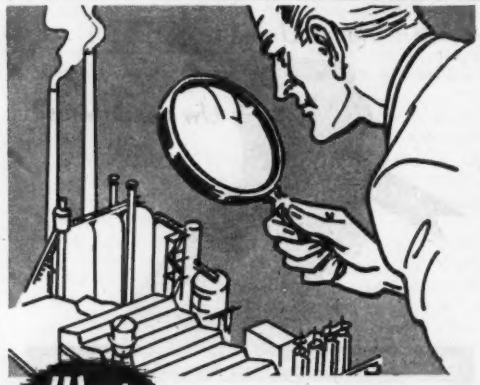
*Garbe Lahmeyer & Co. Aken*
**electrische machines**



**Draaistroom turbogenerator 8750 kVA. 3000 omw./min. 6300 V**

Sinds 1886 bouwt Garbe Lahmeyer electrische machines. Een Garbe Lahmeyer machine is een begrip voor betrouwbaarheid.

G. MÉLOTTE
Technisch Bureau
**Maastricht** Hoge Brugstr. 11 Tel. K 4400-3921 **Amsterdam** Vossiusstr. 32 Tel. K 2900-21719



**Wat** weet een buitenstaander van mijn fabriek?

Veelal minder en soms meer dan Uzelf

*Wij hebben een jarenlange ervaring in het opsporen van zwakke plekken in fabricage-processen, het verhogen van de efficiency en het rendement van bedrijven. Vraag ons - vrijblijvend - nadere bijzonderheden omtrent de diensten, die wij anderen bewezen hebben en die wij U wellicht ook kunnen bewijzen.*

INGENIEURSBUREAU VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK

**Ph. J. Schuytvlot & Zoon**

HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

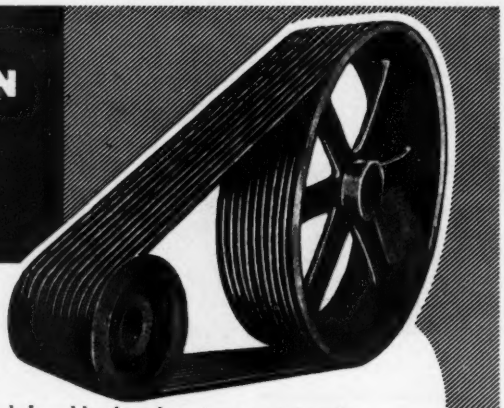
DUPER WATERREINIGING N.V.

Herengracht 120 Telefoon 36468 Amsterdam-C.

**Hevea V-RIEMEN**

*volgens*

Amerikaans Procédé



vervaardigd door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken Heveadorp (Gld.) in samenwerking met de grootste Amerikaanse fabriek op dit gebied.

**De voordelen van deze V-riemen zijn:**

1. *Voorgerekte, met latex geïmpregneerde koorddraden, dus uiterst weinig rek.*
2. *Soepele bovenlaag; voorkomt inwendige wrijving.*
3. *Taaie kern; vervorming van de riem uitgesloten.*
4. *Sterke dubbele omlaag; beschermt riem tegen invloeden van buiten.*

**Resultaat: maximale bedrijfszekerheid!**

ADVIES- EN VERKOOPBUREAU VAN „HEVEA" INDUSTRIE V-RIEMEN

**HIBRO** HOLLANDSCH INGENIEURS BUREAU

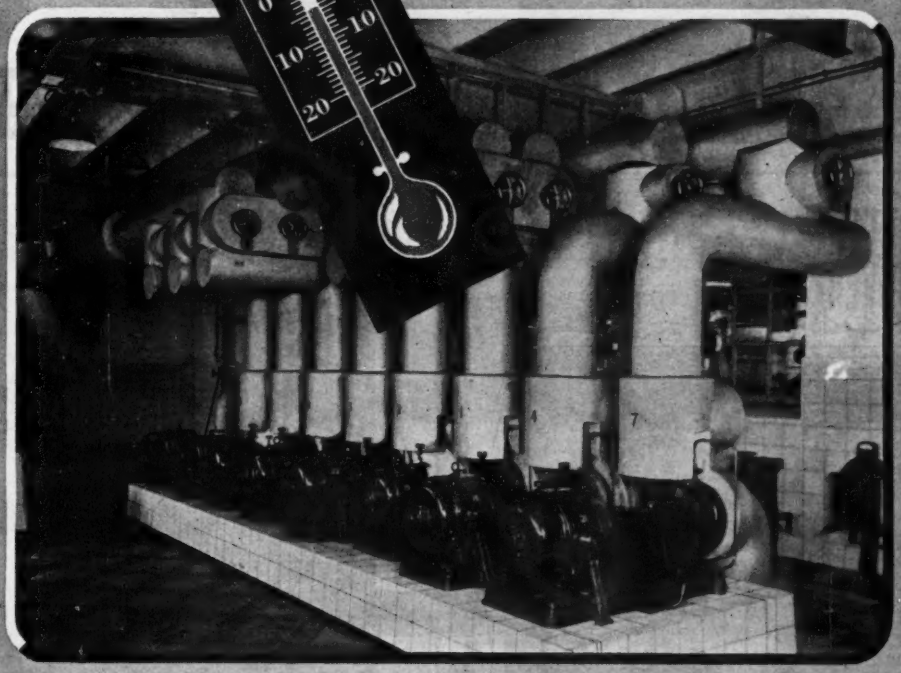
Lulkschestraat 23 - Den Haag - Scheveningen - Tel. 551171

LEVERING UIT VOORRAAD

BRONSWERK

# voor koude in het groot

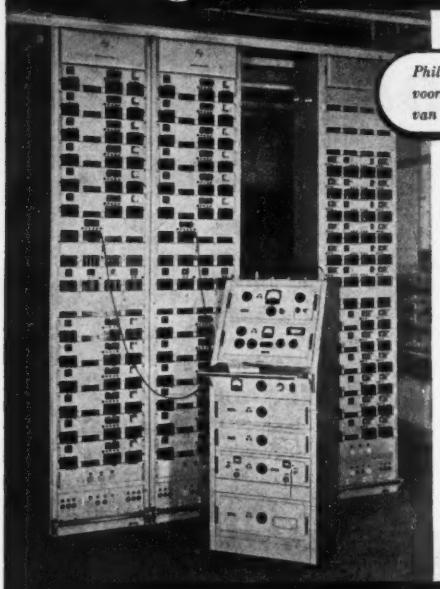
Installaties voor schepen,
koelhuizen,
vriestunnels,
abattoirs,
ziekenhuizen,
zuivelbedrijven,
veilinggebouwen,
laboratoria.



# N.V. BRONSWERK

AFDELING KOELTECHNIEK – AMSTERDAM – TELEFOON 61061

# LIJNTELEFONIE



*Philips' meetwagen, type STR 503 voor metingen in het H.F. gedeelte van draaggolflijnverbindingen.*

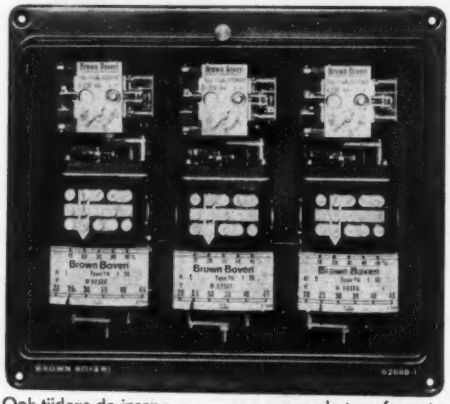
**Voor het verrichten van metingen in het H.F. gedeelte van draaggolflijnverbindingen werden door de N. V. Philips' Telecommunicatie Industrie speciale meetwagens ontworpen. Hiermede kunnen metingen worden verricht, terwijl het systeem in bedrijf is, dus zonder dat het telefoonverkeer wordt gestoord. De afmetingen van deze wagen zijn zodanig, dat zij gemakkelijk tussen de rek-rijen kunnen worden gereden**

PHILIPS

**N. V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE**

v.h. N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK — HILVERSUM

BROWN BOVERI



Ook tijdens de inschak[illegible] kan de transformator beveiligd worden bij gebruik van de speciale

PROCENT-DIFFERENTIAALRELAIS

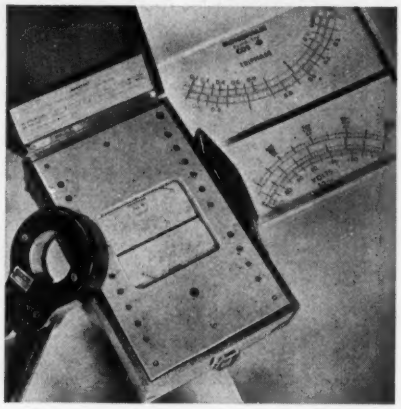
**N.V. E. M. ELECTROSTOOM**

Postbus 301 — Rotterdam — Telefoon 82720

Aanvragen in Indonesië te richten tot: Electro-Import N.V. - Djakarta

*Voor moderne Bedrijfs-contrôle*

zonder onderbreking van het productie-proces.

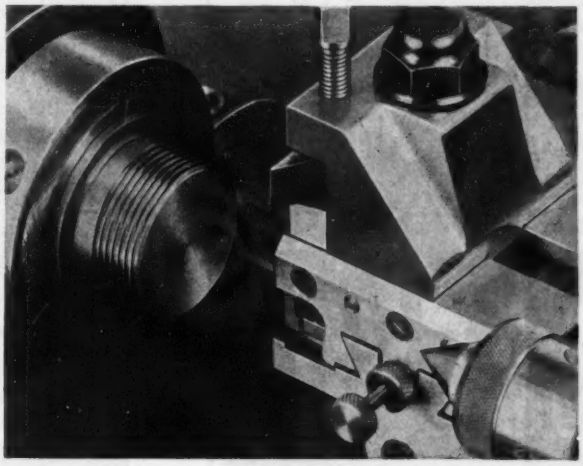


Draagbare Volt/Ampère/Cos-phi meter.
Fabrikaat Chauvin Arnoux.

Importeur:

**C.N. Rood,** Weteringkade 37, 's-Gravenhage.

Telefoon 771920 (4 lijnen).



**Hoeveel kost een schroefdraad U?**

Met een **CRI-DAN** kost hij U in elk geval minder!

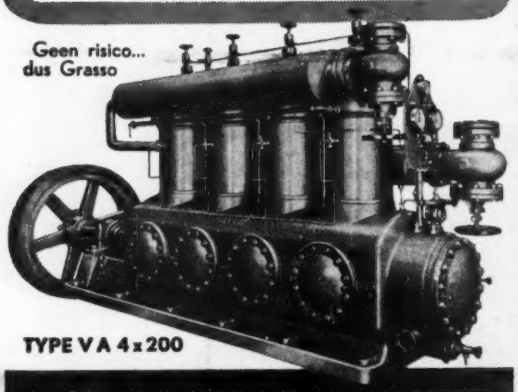
„Boud gesproken" denkt U misschien, maar een demonstratie zal U aantonen,

dat wij niets te veel zeggen.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

**KOEL-INSTALLATIES**
**VOOR ELK DOEL**

Geen risico...
dus Grasso



TYPE V A 4 x 200

# GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

# MIAC

TRANSPORTWERKTUIGEN

***Vorkheftrucks***

***Plateauhefwagens***

***Platformwagens***

***Tractoren***

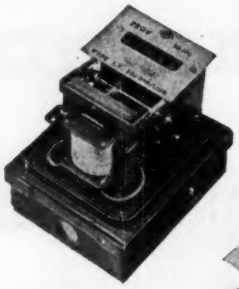
★

**Geveke & Co.**

**AMSTERDAM - SURABAJA**

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Beuchin



Uurmeters en Impulstellers,
onmisbare apparaten voor efficiency experts.
Gemakkelijk verplaatsbaar en overal te monteren.

***Voor bedrijfs- en arbeidsanalyse***

Indien de beide meters samen worden gebruikt,
kunnen zij bij vele industriele processen
een volledig beeld van de gang van zaken geven.
Analyse van de arbeidsgang
bij werktuigmachines, enz. enz.

**VAN WIJK & VISSER**

G E L D E R M A L S E N

Verkooporganisatie voor Indonesië: Javastraat. Stokvis N.V.

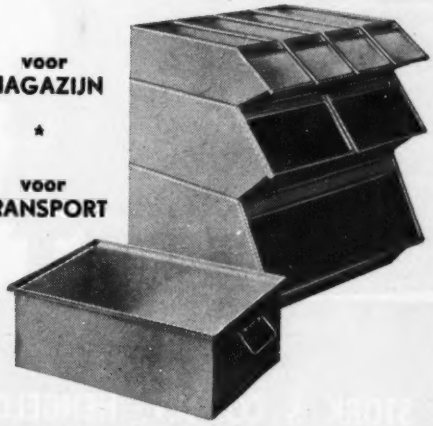
---

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN

*

voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

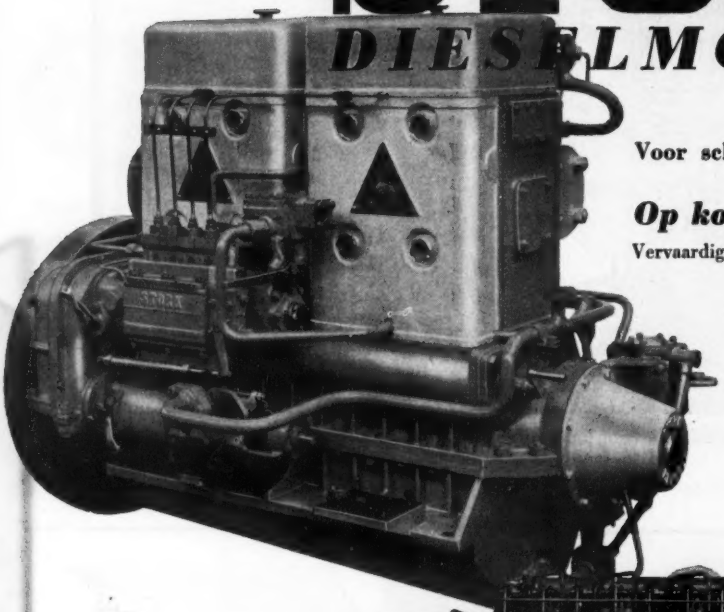
# STORK

## DIESELMOTOREN

**Voor scheeps- en stationnair gebruik**

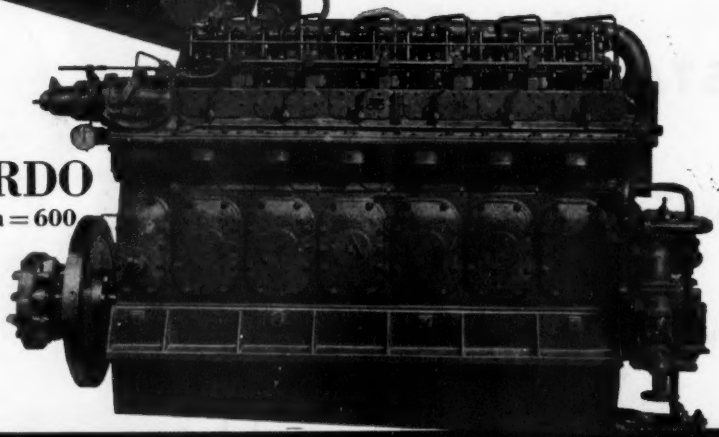
***Op korte termijn leverbaar***

**Vervaardigd in speciale werkplaatsen te Zwolle**



## STORK-GANZ

**motoren van**
**40-120 pk, n = 1000**



## STORK-RICARDO

**motoren van 120-240 pk, n = 600**

KONINKLIJKE MACHINEFABRIEK GEBR. STORK & CO. N.V. HENGELO

DE INGENIEUR

## W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 5.

621.436.13(091)

# De eerste Werkspoor-Lugt motor

**Summary:** *The first Werkspoor-Lugt single acting two stroke Diesel engine for the m.v. „Prins Frederik Willem" of the „Oranje line".*

Developed from the prototype two cylinder engine, which ran a two weeks continuous trial in 1948, the actual engine which runs on boiler fuel has four cylinders, 600 mm bore, 900 mm stroke and a continuous output of 1800 Sh.h.p. at 165 r.p.m. If provided with an exhaustgas driven pressure charger the output is increased to 2400 Sh.h.p.

The uniflow scavenging system with an original valve gear and reversible fuel pumps are between the principal features.

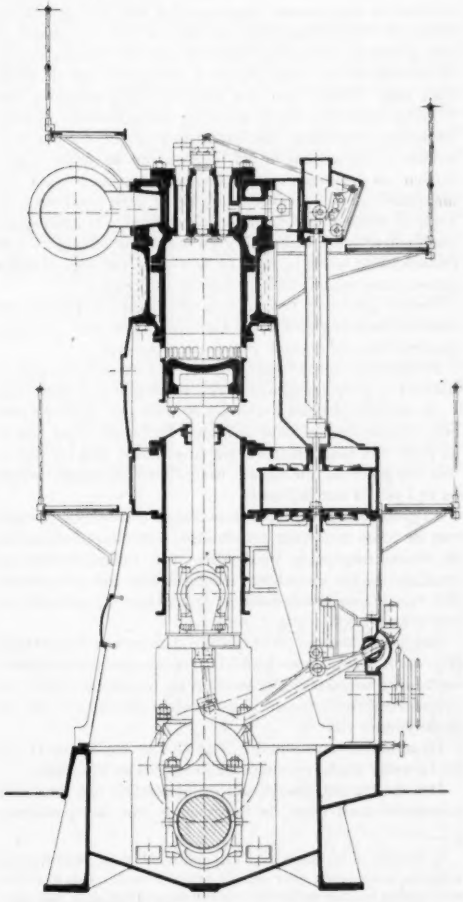


**Fig. 1.** Verticale dwarsdoorsnede van de motor.

Tegen het einde van 1947 was in de werkplaatsen van Werkspoor N.V. te Amsterdam een twee cylinder proefmotor opgesteld volgens het ontwerp van de Heer G. J. LUGT, destijds Hoofdingenieur van de afdeling Dieselmotoren van Werkspoor. Deze motor werd beschreven in het nummer van *De Ingenieur* van 2 Jan. 1948.

In het begin van 1948 werd deze motor, van het enkelwerkende tweetact type met aangebouwde spoelpompen en met drukvulling door middel van een uitlaatgassenturbocompressor, aan een duurproef van twee weken onderworpen, waarbij als brandstof stookolie van 1500 sec Redwood I bij 100° F werd gebruikt. Dit geschiedde naar aanleiding van de goede resultaten, welke met deze brandstof in de loop van 1947 waren bereikt door de Anglo Saxon Petroleum Cy te Londen met een van haar tankschepen, het Ms „Auricula", dat voorzien was van een Hawthorn-Leslie-Werkspoor viertact motor type KMWS 658/140 van 3600 apk bij 120 omw/min.

Na het overlijden van de Heer LUGT in Juli 1948 werd de ontwikkeling van dit type motor door de afdeling, Grote Scheepsmotoren van Werkspoor, voortgezet [1]). Thans is gedurende de maand Januari 1951 aan verscheidene Nederlandse en buitenlandse reders en scheepsbouwers gelegenheid gegeven de eerste motor van dit type, welke in een schip wordt geplaatst te bezichtigen. Deze motor heeft vier cylinders van 600 mm boring en 900 mm slag en ontwikkelt 1800 apk bij 165 omw. per minuut. De motor is bestemd voor het nieuwe vrachtschip, de „Prins Frederik Willem" van de „Oranjelijn" te Rotterdam, welke rederij geregelde vrachtvaart onderhoudt van Rotterdam naar de grote Amerikaanse en Canadese meren [2]). Het schip is in aanbouw bij de N.V. „De Merwede", te Neder Hardinxveld.

Tengevolge van het feit, dat het bovengenoemde vermogen voldoende is voor dit schip, wordt deze motor afgeleverd zonder drukvulling. De eerste van de beide volgende vier cylinder motoren voor Spaanse rekening van dezelfde

[1]) Vgl. de voordracht van den heer F. G. VAN ASPEREN voor het K.I.v.I. op 15 October 1948 (*Voordrachten* n° 3, Mei 1949).

[2]) Vgl. het artikel van prof. ir P. PH. JANSEN „De St. Lawrence „Seaway" in *De Ingenieur* van 24 Maart 1950, blz. A. 139.

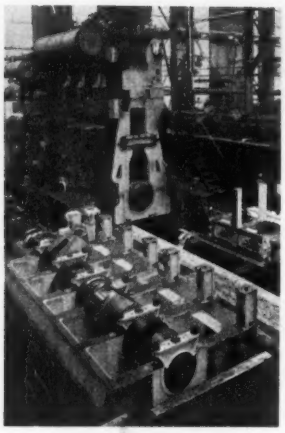


Fig. 2. Fundatieplaat met gemonteerde krukas en stuwas (geheel rechts de spoelpompenframes).

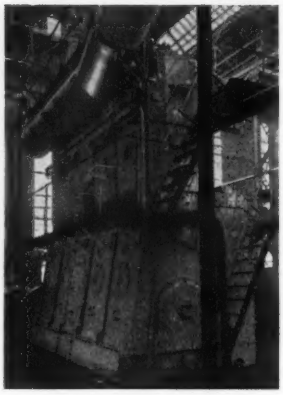


Fig. 3. Achteraanzicht van de motor.

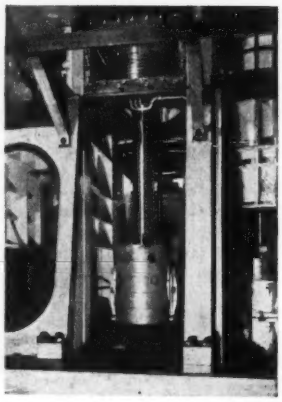


Fig. 4. Zuiger met stang; kruishoofd en sloffen worden gemonteerd in cylinder n° 2.

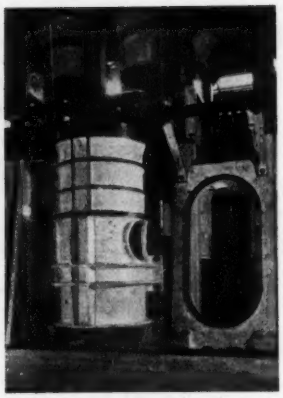


Fig. 5. Het inbrengen van een leibaancylinder.

boring en slag zal binnenkort gereedkomen en zal geheel worden voorzien van het bovengenoemde vuldruksysteem, voor een vermogen van 2400 apk bij 165 omw/min. Hierbij zal de gemiddelde effectieve druk 6,5 kg/cm² bedragen tegenover 4,9 kg/cm² bij de uitvoering zonder drukvulling [3]).

De motor, zoals thans is afgeleverd, heeft als spoelsysteem de zogenaamde langsspoeling, met vier gelijktijdig bewogen uitlaatkleppen in de kop en met een enkele rij spoelpoorten, regelmatig verdeeld over de omtrek van de ondercylinder. De werkcylinder is gescheiden van de krukkast door middel van een zuigerstangpakkingbus; elke cylinder heeft zijn eigen zijdelings aangebouwde dubbelwerkende spoelpomp. De brandstofpompen worden door nokken op de krukas in het midden van de motor aangedreven en hebben een ingebouwde inrichting voor het omkeren van de draairichting. Er is geen nokkenas, de kleppen worden bediend door de verticaal verlengde spoelpompzuigerstang, waardoor geen omkeerinrichting voor de draairichting nodig is, daar de beweging van deze stangen geheel overeenkomt met die van de werkzuiger.

Verder geschiedt het manoeuvreren, het starten en de brandstofregeling voor beide draairichtingen door een enkel handwiel zonder gebruik van een servomotor.

Belangrijke eigenschappen zijn verder, de grote toegankelijkheid en gemakkelijke demonteerbaarheid voor inspectie.

De motor is gebouwd voor het gebruik van stookolie met een viscositeit van 3500 seconden Redwood I bij 100° F en heeft een brandstofverbruik tussen 75% last en vollast van 160 g per pk uur, terwijl het cylindersmeerolieverbruik ca 16 l per 24 uur bedraagt.

In grote trekken is bij deze motor de constructie gevolgd van de reeds genoemde proefmotor, met uitzondering van de thans toegepaste afscheiding van cylinderruimte en krukkast, welke vooral van belang is voor het schoonhouden van de bewegende delen in de krukkast bij gebruik van zware brandstoffen (fig. 1, 3 en 7).

Het stalen kruishoofd vormt één stuk met de zuigerstang (fig. 4) en draagt twee halfcirkelvormige gietstalen sloffen, welke met witmetaal zijn gevoerd en instelbaar zijn in de cylindervormige leibaan van dezelfde doorsnede als de werkcylinder (fig. 5).

De opbouw van de motor is te zien in fig. 2, 10, 11, 12 en 14 welke photo's genomen zijn tijdens de montage.

Het kruishoofd draagt aan de onderzijde een ring met kogelgewrichten voor de bevestiging van de spoelpomp

[3]) Tevens is er thans nog een opdracht voor Nederlandse rekening ontvangen voor een 12 cylinder motor van iets grotere boring en slag welke met drukvulling 9600 apk zal ontwikkelen bij 125 omw/min.

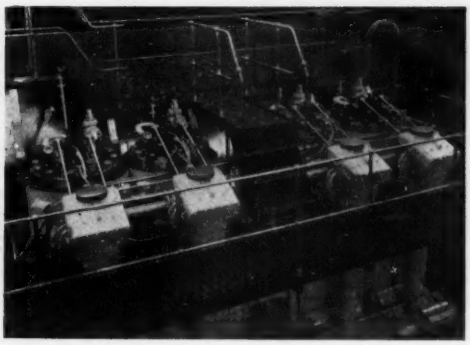


**Fig. 6.** Bovenaanzicht van de motor met klepbewegingsmechanisme.

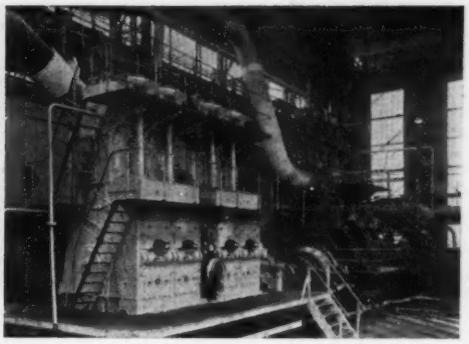


**Fig. 7.** Motor compleet gemonteerd op de proefstand. Op de achtergrond de 2-cylinder proefmotor.

balansen. Deze zijn hol en dienen voor toevoer en afvoer van de koelolie van de zuigers en de smeerolie voor de kruispennen en de krukpenmetalen, waartoe ook de drijfstang hol geboord is.

De fundatieplaat draagt gietijzeren kolommen, waarop de spoelpompbalken zijn geplaatst. Daarop staan weer tussenkolommen voor de ondersteuning van de cylinderbalk. In de cylinderbalk zijn de cylindervoeringen gemonteerd, welke één stuk vormen met de daaraan bevestigde cylinderkoppen. Deze cylinderkoppen zijn met hangende tapeinden in de balk bevestigd met de moeren aan de onderzijde.

De aan de onderzijde van de balk bevestigde spoelpoortcylinders zijn in twee delen, verticaal gedeeld, zodat ze gemakkelijk zijdelings demonteerbaar zijn om de zuigerkoppen toegankelijk te maken. Deze zuigerkoppen kunnen tevens zijdelings gedemonteerd worden.

Aan de achterzijde van de motor bevindt zich op de krukkastluiken bij elke cylinder een explosieluik met grote doortocht (fig. 3).

De spoelpompbalken vormen de spoelreceiverruimte, welke naar boven toe wordt voortgezet rondom de spoelpoortcylinders. De spoeldruk bedraagt 0,14 km/cm².

In de cylinderkoppen bevinden zich de gietijzeren klephuizen, welke behalve de reeds genoemde vier uitlaatkleppen nog bevatten het centraal aangebrachte verstuiver-

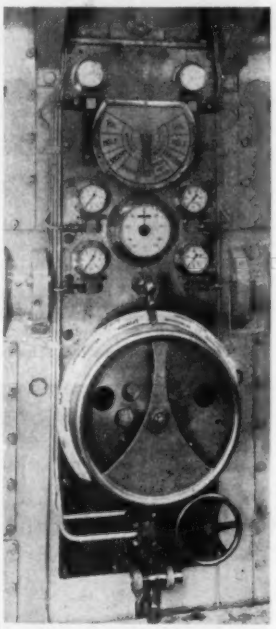


**Fig. 8.** Manoeuvreerstand.

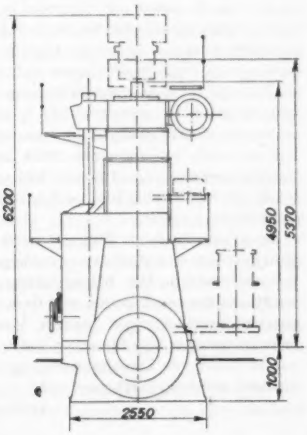
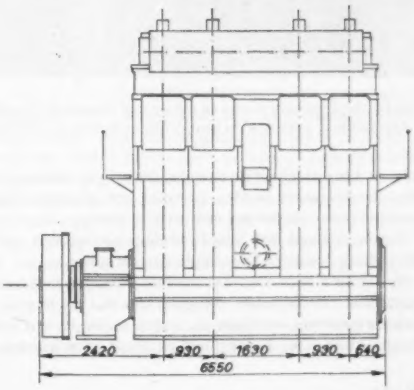



**Fig. 9.** Hoofdafmetingen KES 604/90 motor.



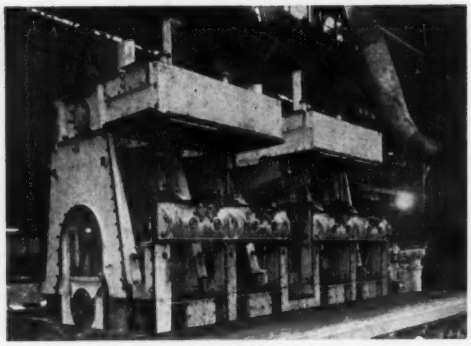


Fig. 10. Spoelpompenframes gemonteerd.

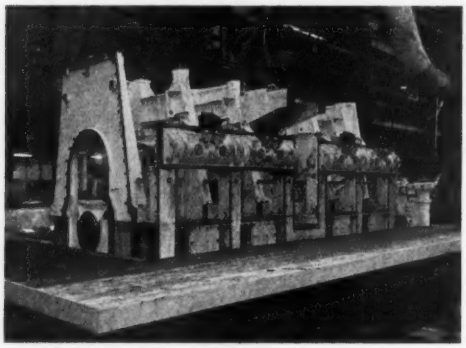


Fig. 11. Voorfront met scharnierkasten gemonteerd.

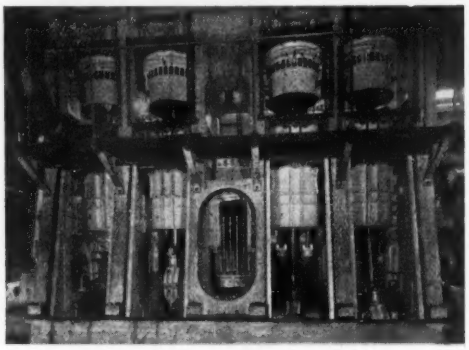


Fig. 12. Achteraanzicht van de motor met gemonteerde zuigers, drijfstangen, balansen en brandstofpomp met aandrijving.

huis, de aanzetklep en de veiligheidsklep met decompressieklep. Deze laatste worden gebruikt om de motor bij het manoeuvreren sneller tot stilstand te brengen.

Figuur 6 toont het klepbewegingsmechanisme van de vier cylinders aan de bovenzijde van de motor.

Op figuur 8 is de manoeuvreerstand te zien, met het zich daarachter bevindende telegraafhandel, waarmede het manoeuvreerwiel verblokt is, zodat nooit in een andere draairichting, dan de telegraaf aangeeft, kan worden aan-

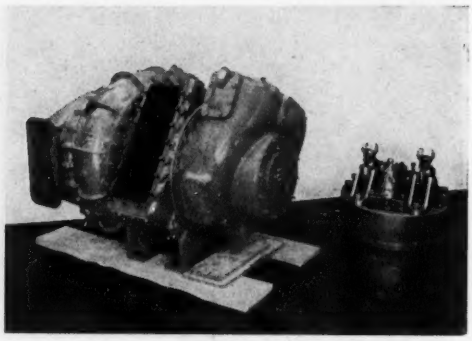


Fig. 13. B.B.C. drukvulgroep voor 4-cylinder-motor met rechts een klephuis van de motor.

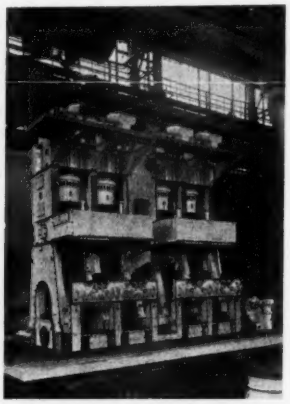


Fig. 14. Cylinderbalk met spoelpoortcylinders, cylinderkoppen, voeringen, klephuizen en klepbewegingskasten gemonteerd.

gezet. Verder is er nog een blokkeerinrichting, welke er voor zorgt, dat geen brandstof gegeven kan worden in een bepaalde draairichting, indien de motor bij varend schip in de andere richting zou blijven doordraaien.

Tijdens de demonstratie in de werkplaats werd binnen de vier seconden van vol vooruit op achteruit gemanoeuvreerd en draaide de motor bij 35 omw/min nog zeer regelmatig.

Het stuwblok is aangebouwd aan de motor, en de totale lengte van de motor met vliegwiel is 6550 mm, de hoogte boven hart krukas is 4950 mm, de totale demontagehoogte bedraagt 6200 mm boven hart krukas. De cylinderafstand tussen cyl. 1 en 2 en die tussen cyl. 3 en 4 is 930 mm of slechts 1,55 maal de cylinderdiameter (fig. 9). Het gewicht van de complete motor is 100 t of 55 kg/pk voor een vermogen zonder drukvulling van 1800 apk. Met drukvulling wordt het vermogen 2400 apk en de uitlaatgas turbocompressor (fig. 13) met leidingen vermeerdert het totale gewicht slechts met ca 2 t, zodat het gewicht 102 t wordt of 42,5 kg/pk.

De „Prins Frederik Willem" werd op 20 Februari met goed gevolg te water gelaten en zal begin Mei a.s. haar eerste reis aanvaarden. Met belangstelling worden de bedrijfsresultaten tegemoet gezien van deze eerste motor van dit nieuwe tweetact type, waarin Werkspoor N.V. thans haar ervaringen van bijna een halve eeuw op het gebied van de bouw van Dieselmotoren, zij het dan in hoofdzaak viertact motoren, heeft verwerkt,

Ir H. F. G. J. Grevers.

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.436.13-222.004.62

### Slijtage van Cylindervoeringen van 2-tact Kruiskopmotoren

Een publicatie in het Decembernummer (1949) van *The Motorship* over bovengenoemd onderwerp gaf Dipl. Ing. P. SCHULER aanleiding in *Schiff und Hafen* (Februari 1951) het een en ander te schrijven over dergelijke slijtageverschijnselen, doch nu betrekking hebbende op 40 M.A.N.-installaties met in totaal zowat 300 cylinders.

Dit soort slijtage in Dieselmotoren is voornamelijk afhankelijk van de volgende factoren, t.w. 1. materiaal gebruikt voor voeringen en zuigerveren, 2. qualiteit van de brandstof (o.a. as- en zwavelgehalte), 3. smeerolie, 4. belasting en temperatuur en 5. stofgehalte der lucht.

Enig inzicht in de gemiddelde waarden van slijtage bij een dubbelwerkende 7-cil. motor, zowel in de asrichting der machine als in de draairichting van de krukas, wordt verkregen uit fig. 1.

De slijtage is op de diameter en niet op de straal betrokken, terwijl de auteur nog opmerkt, dat dit een voorbeeld is van een wel abnormale grote slijtage, welke veroorzaakt werd door het gebruik van een zware olie.

De slijtage is het grootst bij de omkeer van de beide bovenste zuigerveren in het bovenste dode punt en bij de onderste veren in het laagste d. p. De grootte van de gasdruk, welke achter de veren komt en daardoor een grote druk tegen de cylinderwand opwekken, is voor de slijtage maatgevend.

Opvallend is het, dat de slijtage in asrichting groter is dan in de draairichting van de as. Een juiste verklaring daarvoor is nog niet gevonden. Bij dubbelwerkende motoren is in het algemeen de slijtage aan de bovenzijde groter dan beneden, hetgeen met de hogere belasting aldaar samenhangt. Er zijn echter ook uitzonderingen, waaruit toch wel blijkt, dat het slijtageprobleem nog niet in zijn geheel opgelost is.

Zet men de slijtage grafisch per tijdseenheid uit (een grafiek komt in het artikel voor) dan blijkt, dat de slijtage per tijdseenheid ook geen absolute maat, doch sterk van de bedrijfsduur afhankelijk is. Voor normale verhoudingen werden voor de eerste 1000 uren waarden van 0,3 mm gevonden, welke na 15.000 uren echter op 0,1 mm/1000 uur terugvielen. Zonder dus de bedrijfstijden in rekening te brengen kunnen de slijtagen per tijdseenheid niet direct vergeleken worden.

Afgezien van de chemische en electrochemische aantastingen door de verbrandingsresten, wordt de slijtage voornamelijk veroorzaakt door de wrijving van veren op de cylinderwand. Daarbij is de druk door eigenspanning van $\pm$ 0,3 kg/cm² van minder belang dan de gasdruk achter de veren, welke groter zal zijn naarmate er meer tijd ter beschikking staat.

Het is te begrijpen, dat bij een abnormaal hoge slijtage het materiaal voor de voering en voor de veren daarvoor verantwoordelijk gesteld zal worden. De schrijver gaat daarom in zijn artikel wat dieper in op de diverse gietijzers van perlitische samenstelling. Hij zegt echter ook, dat niettegenstaande prima-materiaal de qualiteit van de brandstof een voorname factor is in het gehele slijtagevraagstuk en daarvan speciaal het zwavelgehalte. Een enkele grafiek in het artikel verduidelijkt de mening van Schuler, opgebouwd op de ervaringen.

Ook het smeermiddel is van grote betekenis. De cylinderolie moet uiteraard warmtebestendig en niet dun-vloeibaar zijn. Ook hier een grafiek van de invloed der smeerolie op de slijtage in genoemde publicatie.

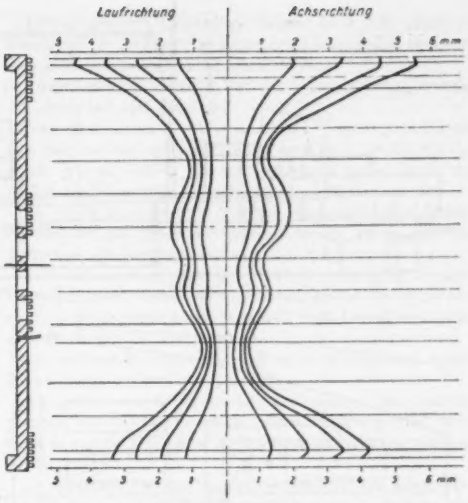



**Fig. 1.** Gemiddelde waarde van de slijtage bij een dubbelwerkende 7 cyl. motor.

Ten slotte behandelt de schrijver nog de belasting en de temperatuursomstandigheden. De ervaringen hebben uitgewezen, dat machines, welke doorlopend op volle en overbelasting lopen de grootste slijtage vertoonden. Bij hoge belasting is enerzijds met een minder goede verbranding en naar verhouding met een grotere hoeveelheid verbrandingsresten rekening te houden en anderzijds met een verhoogde temperatuur in de cylinder. De smeerolie verbrandt en levert ook resten; droge wrijving wordt vrij spoedig bereikt. De keuze van een goede smeerolie is daarom wel zeer belangrijk.

De temperatuur van het koelwater is niet minder van belang, terwijl ook het aantal omwentelingen, wat neerkomt op het aantal bewegingen in op- en neergaande lijn v.v., een factor is, welke op de slijtage van invloed is.

Het stofgehalte van de lucht is uit de aard der zaak bij scheepsmotoren van minder invloed dan bij stationnaire motoren. Deze invloed is volgens de schrijver van dezelfde grootte als van het zwavelgehalte in de brandstof. Veel van dit bezwaar, kan echter ondervangen worden door de toepassing van een goede stoffilter.

Gs.

621.311(73+42)

### Amerikaanse en Engelse Centralebouw

In *V.D.I.* n° 1 van 1 Januari 1950 komt onder bovenstaande titel het verslag voor van de voordracht, welke F. MÜNZINGER voor een vergadering van de V.D.E. op 25 October 1949 te Essen heeft gehouden. Aan dit verslag wordt het navolgende ontleend:

In Amerika hebben de meeste ketels een grootte van 180 tot 250 t per uur met als grootste voorbeeld de Hudson-Avenue Centrale te New York met 600 t per uur.

In Engeland hebben de meeste ketels een grootte van 90 tot 200 t per uur.

De grootte der turbines is in Amerika voornamelijk 60.000 tot 80.000 kW met als grootste voorbeeld een turbine van 160.000 kW.

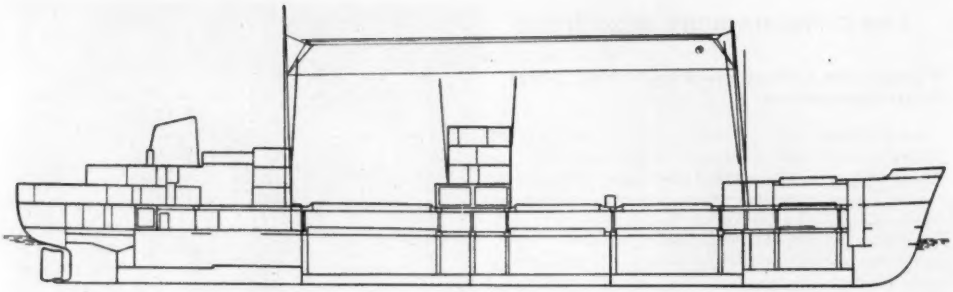


Fig. 2.

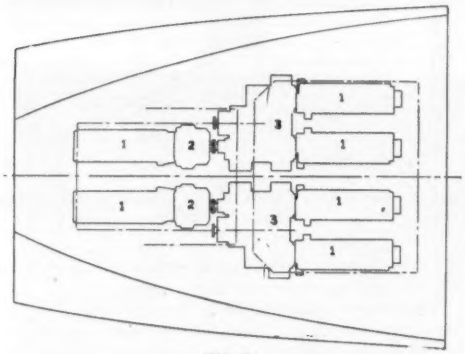



Fig. 3.

De grootste Engelse turbines zijn 50.000 tot 60.000 kW. In Engeland stelt men zich volgens spreker op het standpunt, dat een zo snel mogelijk bouwen met zo min mogelijk mensen thans de voorkeur verdient boven inrichtingen met een zo hoog mogelijk rendement, waarmee uiteraard meer tijd is gemoeid.

Enerzijds dwingen de steeds stijgende kolenprijzen toch tot het bereiken van een zo hoog mogelijk rendement, terwijl anderzijds het nijpende gebrek aan geld en aan vakkundige arbeidskrachten dwingt tot eenvoudige en goedkope oplossingen.

Verder worden verschillende soorten branders besproken, waarbij speciale aandacht wordt gevestigd op werp-roosters (Spreader-stoker) en de Cycloonbrander.

In Amerika wordt thans veelal de ketel geheel met een dunne warmte-isolerende bekleding voorzien waarbij men dan is afgestapt van het afzonderlijke ketelframe.

De gehele ketel hangt aan de staalconstructie van het ketelhuis en kan naar beneden ongehinderd uitzetten.

Zowel in Amerika als in Engeland is men er de laatste jaren hoe langer hoe meer toe overgegaan om vliegasvangers en ventilatoren achter de ketels te plaatsen, hetgeen vrij staande schoorstenen met zich meebrengt.

Verder wordt er nog de aandacht gevestigd op een middel om de bouwkosten te verminderen n.l. door de ketels in de open lucht te plaatsen. Er zijn thans in Amerika 8 installaties, waarbij de ketels geheel in de open lucht staan. Verder zijn er verschillende tussenoplossingen toegepast, waarbij de ventilatoren en andere apparaten in de open lucht staan en de ketels zelf geheel of gedeeltelijk in een gebouw.

Aan de ontwikkeling der gasturbine voor electriciteitsvoorziening wordt aandacht besteed en enkele bezwaren en moeilijkheden, welke nog moeten worden overwonnen, worden opgenoemd.

Het artikel besluit met het opnoemen der factoren, welke de toekomstige ontwikkeling zullen beheersen.

*a.* Spaarzaam omgaan met de beperkte financiële middelen;

*b.* De beschikbare brandstoffen zo goed mogelijk benutten. Hierbij speelt voor Duitsland het gebruik van bruinkool een rol.

*c.* De noodzaak om op de wereldmarkt te kunnen concurreren.

Of men de ventilatoren, vliegasvangers en schoorstenen naast of boven de ketel zal opstellen hangt af van de vraag, of men de ketel in de open lucht zal opstellen en van de verdere ontwikkeling van de vliegasvangers.

Spreker acht het niet onmogelijk dat bij gesloten bouw toch weer zal worden teruggekomen op de opstelling van ventilatoren, vliegasvangers en schoorstenen op de ketel. Wanneer men echter tot het gesloten ketelhuis besluit, zal men een dunne warmte-isolerende bekleding moeten toepassen en de ketel aan de staalconstructie van het gebouw moeten ophangen.

J. P. H.

629.123.4(44)

## Franse vrachtschepen

Een serie vrachtschepen, waarvan een, de „Dunkerquois", is beschreven in *The Motorship* van Januari 1951, wijkt in sommige opzichten af van het meest normale type en is daarom een korte bespreking waard.

Deze schepen, die zowel in Amerika als in Frankrijk zijn gebouwd, hebben de afmetingen 105,61 × 16,50 × 5,75 m (diepgang). De waterverplaatsing bedraagt 6547 t, het draagvermogen 3706 t, de ruiminhoud (voor stukgoed) 6995 m³. De inrichting in grote trekken blijkt uit fig. 2, terwijl de machine-installatie in fig. 3 is weergegeven. Deze laatste is vooral merkwaardig. Elke van de beide assen kan worden gedreven door drie motoren à 1060 apk bij 326 omwentelingen. Vulcankoppelingen brengen het vermogen over op de assen, die 158 omwentelingen maken. De bedoeling is in de gewone dienst op elke as twee motoren te gebruiken. De snelheid zal dan ruim 14 mijl kunnen zijn. Is het echter van belang om nog juist bij tijds in een haven aan te komen, waartoe tijdelijk sneller moet worden gevaren, dan worden ook de beide andere motoren ingeschakeld. Men hoopt in dat geval een snelheid van 17 mijlen per uur te kunnen bereiken. Het zal moeten blijken of dit cijfer niet wat optimistisch is geschat. Het totale vermogen zou wellicht juist voldoende zijn, indien het schip voor die snelheid niet te vol was. ($V/\sqrt{l}$ = 0,01 blokcoëfficiënt 0,638). Op een andere plaats staat 16 mijl dichtsnelheid, hetgeen wel moet zijn bedoeld met 6 mo-

toren. Op de proeftocht behaalde het schip 16,8 mijl met alle motoren in werking; er staat niet bij vermeld of het schip op volle diepgang lag. Met vier motoren in werking was de proeftochtsnelheid 15,1 mijl. De achterste twee motoren kunnen — wanneer ze geen dienst doen voor de voortstuwing — elk worden gekoppeld aan een 55 KW generator. Eigenaardig is, dat in het plan van de machinekamer niet blijkt, hoe de electriciteit wordt opgewekt, als alle motoren voor de voortstuwing moeten werken. De 50 KW nooddynamo is daarvoor wel wat klein van capaciteit.

Deze schepen zijn hoofdzakelijk bestemd voor het vervoer van fruit en groenten van Noord-Afrika naar Frankrijk. Voor deze ladingen is een grote ruiminhoud van belang. Men heeft die bereikt door het aanbrengen van een lange bak en door plaatsing van de machinekamer in het achterschip.

J. C. A. S.

---

## BOEKENNIEUWS

621.791.7

JAKOB WEILER. **Praktisches Elektroschweissen.** Uitgave: Fabrikbetrieb und Werkstatt. R. Winter, Verlagsbuchhandlung, Zürich.

De schrijver heeft getracht met zeer beknopte gegevens en aan de hand van kleine schetsen de practijk van het electrisch lassen te beschrijven. Wat de opzet betreft moge hij hierin geslaagd zijn, wat de verschillende détails betreft treden belangrijke verschillen aan de dag ten opzichte van de Hollandse opvattingen over het electrisch lassen, terwijl op vele punten beslist onjuistheden voorkomen.

Bij nadere precisering kunnen wij opmerken, dat de inleiding buitengewoon beknopt gehouden is, in het bijzonder met betrekking tot de bespreking over electroden, daar hierbij wel een grote onvolledigheid aan de dag treedt en alleen diegene, die geheel in het vak thuis is, heeft aan deze summiere gegevens voldoende.

Beter geslaagd kan worden genoemd het beknopte overzicht over „Metallkunde".

De figuur op bladzijde 15 voor het aanbrengen van de werkstukklem is zeer ongewoon en moet ongetwijfeld aanleiding geven tot grote overgangsweerstanden.

Opmerkelijk is, dat de schrijver de magnetische blaswerking bij gelijkstroom memoreert en deze bij wisselstroom *ook* aanwezig acht.

Met betrekking tot de vele practijkvoorbeelden valt op, dat altijd „met zwaaien" gelast wordt, zoals ook op blz. 23 wordt aangegeven, iets wat volgens Hollandse opvattingen lang niet altijd gedaan wordt.

Op blz. 19 is niet aangegeven met welke electroden de practijkoefeningen worden uitgevoerd. De vele schetsen zijn niet altijd even duidelijk. De hoeklas in meer lagen valt op door de aanduiding, dat de eerste laag altijd in electroden $3^1/_4$ mm wordt gelast, hetgeen beslist niet nodig is.

Voorts doet eigenaardig aan, dat voor 8 mm plaat de eerste laag met electroden $2\frac{1}{2}$ mm wordt gelast. Eveneens wordt op blz. 30—31 voor verticaal lassen van beneden naar boven, dus stapelend lassen, alleen met electroden $3^1/_4$ mm gelast. De Hollandse laspractijk kent hier dikkere electrodendiameters voor.

De vele lagen, waarin gietijzer wordt gelast (blz. 36) is beslist onjuist.

Overal treedt het gemis aan gebruik van dikke en dikkere electroden sterk naar voren.

De aangegeven tweezijdige I-naad in 5 mm plaat te lassen met $3^1/_4$ mm electroden is beslist onmogelijk, men kan dan geen goede doorlassing garanderen.

Voorts valt het sterk op, dat alle V-lassen niet gestreken vol doch bol zijn getekend.

Van de U-naden is alleen de nauwe U-naad gegeven en dan nog met een opstaande open kant in de grond van de naad, een uitvoering die vele bezwaren bevat en in de Hollandse laspractijk onbekend is.

De vraag moge gesteld worden, waarom de hoeklassen op blz. 43 bol getekend worden, terwijl ze op blz. 27 gestreken zijn aangegeven.

Het valt sterk op, dat op blz. 47 de tweezijdige I-naad voor dynamische belasting wordt aangegeven. De op blz. 47 onder 2 aangegeven 5 mm is beslist fout, terwijl hetzelfde van n°. 3 vermeld kan worden.

De gesloten U-naad ontbreekt en de K-naad met voorgelaste rups ontbreekt eveneens.

Als geheel moge het boekje een poging zijn om de practijk van het lassen aan te geven, doch het wijkt zeer sterk af van de Hollandse opvattingen en is op vele punten beslist onjuist.

De opsomming van vele electrodensoorten van alle mogelijke Zwitserse fabrikaten draagt weinig tot de waarde van het boekje bij. De figuren, vooral die op blz. 47 en 48 zijn zeer klein gehouden en daardoor onduidelijk.

Als geheel zal het boekje in Holland weinig opgang maken.

Ir W. GERRITSEN

531.1 : 531.8 : 621.8.02 : 621.83

A. H. CHURCH. **Kinematics of machines.** Naar het oorspronkelijke (tot en met 4e druk) van G. L. GUILLET. John Wiley 1950; 295 blz. $ 4.—.

Wanneer een boek, in 1928 verschenen, nieuwe drukken beleeft in 1930, 1934, 1940 en 1950, heeft het geen aanbeveling meer nodig. In het onderhavige geval doet zich de bijzonderheid voor, dat de nieuwste druk bewerkt is door een ander dan de oorspronkelijke schrijver. Mijn indruk is, dat het boek daaronder niet heeft geleden.

Het is een practisch boek, helder en beknopt geschreven, geschikt als leerboek (ook door de zeer talrijke oefeningsvragen aan het eind van ieder hoofdstuk) en met een zeer geslaagd dooréénvlechten van de meetkunde, mechanica en de constructieve uitvoering der behandelde machinedelen en mechanismen. De hoofdstukken, met hun omvang in blz., zijn achtereenvolgens: algemene gezichtspunten (12), verplaatsing, snelheid en versnelling (23), bewegingspolen (15), snelheid en versnelling bij vlakke beweging (37), kruksleufmechanismen (16), nokken (39), rollend contact (10), tandwielen (61), tandwielgroepen (20), buigzame verbindingselementen (19), diverse mechanismen (11), tekenkamerproblemen (32). Zéér goed geslaagd acht ik de hoofdstukken over nokken en over tandwielen, maar daarbij mag men weder niet vergeten, dat gebruik wordt gemaakt van wat in de eerste gedeelten werd uitéengezet. Trouwens alle hoofdstukken zijn goed.

De figuren zijn bijzonder duidelijk en niet te overvuld. Mijn enige aanmerking op het werk is, dat de verwijzingen naar literatuurplaatsen zeer schaars zijn, terwijl toch — ook in de laatste jaren — veel lezenswaardigs over de behandelde onderwerpen is verschenen. In een leerboek zou men een meer volledige wegwijzer naar de bronnen willen vinden. Overigens kan ik het boek (al is zulks dan ook overbodig) slechts van harte aanbevelen.

Prof. ir D. DRESDEN.

669.01 : 621.791.052 : 669.14-162

**Metallurgy of Steelwelding.** Uitgave: British. Welding Research Association, London.

Dit boek bevat de voordrachten met bijbehorende discussies, die gehouden zijn op het „Symposium on Metallurgy of Steelwelding".

De bijdragen staan allen op hoog wetenschappelijk, zowel als technisch niveau.

Een zeer goede bijdrage van ANDREWS behandelt de gasvorming in lassen, onderscheiden naar de opname van stikstof en waterstof, met diverse electroden gelast, waarbij de uitstekende methode van onderzoek en de vele uitgevoerde proeven opvallen.

Een belangrijke uitspraak is hierin opgenomen, dat het waterstofgehalte evenredig is tot het vochtgehalte in de bekleding van de electrode, in verband waarmede het drogen van beklede electroden zeer wordt aangeraden.

De basische beklede electroden worden uitvoerig besproken met de bekende betere resultaten.

Wetenschappelijk zowel als praktisch worden de methoden besproken voor het bepalen van het gehalte aan zuurstof, stikstof, waterstof, zwavel en phosphor, alsmede het effect van deze elementen op de las.

Het artikel van HOPKIN op blz. 38 geeft eenzelfde tabel als het artikel van ANDREWS op blz. 8, alleen met dit verschil, dat in de tabel van HOPKIN de namen van de electroden, waarmede de lassen zijn gemaakt, zijn aangegeven. De tabellen hebben betrekking op de samenstelling van het lasmateriaal en de gebruikte electroden.

Een uitstekende uiteenzetting van de hand van HOPKIN wordt gevonden op blz. 40 en volgende over de invloed van waterstof op de scheurgevoeligheid van gelegeerde stalen.

REEVE geeft een duidelijk inzicht en zijn voordracht staat op hoog wetenschappelijk niveau, met betrekking tot de verhouding van waterstof en zuurstof in lasmateriaal en daarnaast de invloed van phosphor en zwavel op de lasbaarheid van vloeistaal en waarbij de invloed van zwavel op de harde overgangszône en de invloed van zwavel op de scheurgevoeligheid eveneens wordt behandeld.

Een zeer goed artikel van WHEELER en KONDIC behandelt het effect van de verwarming van luchthardende nikkel-chroom-molybdeen stalen en de mechanische eigenschappen hiervan.

Deze verhandeling is met zeer vele afbeeldingen en microfoto's verduidelijkt.

GLEDHILL behandelt het apparaat voor het bepalen van de viscositeit van de slak, terwijl ORTHON de electrophysische vraagstukken bij het electrisch lassen bespreekt.

Tot slot geeft REEVE nog de oorzaken van het scheuren van gelaste „gas mains".

Het geheel is zeer goed uitgevoerd en met vele tabellen en foto's verduidelijkt, terwijl ook de discussies over deze belangrijke onderwerpen ten volle tot hun recht komen. Het geheel moge gezien worden als een belangrijke bijdrage voor de moderne inzichten en kennis van het insluiten van atmospherische gassen in de las.

Ir W. GERRITSEN.

621.923 : 621.924

COLVIN AND STANLEY. **Grinding Practice.** 3e druk. Mc Graw Hill Book Cy, 1950.

Bij de samenstelling van dit 419 bladzijden tellende boek hebben de schrijvers, blijkens hun voorbericht, zich tot taak gesteld, een ruim algemeen overzicht te geven van machines en werkwijzen in gebruik bij de moderne practijk en inlichtingen te verschaffen over die détails, die het meest van dienst kunnen zijn bij het uitvoeren van slijparbeid.

Teneinde de uitgebreide stof voor de lezer overzichtelijk te maken is deze verdeeld over 18 hoofdstukken en zijn de hoofdstukken wederom in groepen (sections) verenigd.

In het algemeen kan worden gezegd, dat de schrijvers aan de opgave, die zij zich hebben gesteld, hebben voldaan. De eerste hoofdstukken handelen over de machines, hare werkwijze en bijzonderheden. Dit gedeelte laat dikwijls te wensen over aan duidelijkheid. Hierbij wordt veel met te weinig zeggende catalogusafbeeldingen gewerkt en de bijbehorende tekst doet zo nu en dan ook aan de catalogus denken. Uitsluitend Amerikaanse machines worden beschreven. Enige critische en vergelijkende beschouwingen worden hierbij node gemist. Aan de centerloze machine en het centerloos slijpen worden b.v. twee hoofdstukken gewijd, waarin weliswaar interessante détails over deze machines en slijpmethode worden medegedeeld, doch waarin men gene voldoende aanwijzingen vindt om de conclusie te vergemakkelijken in welke gevallen deze werkwijze is te prefereren boven het slijpen tussen centers, resp. wanneer zich twijfelgevallen voordoen. Overigens vindt men in dit boek uitstekend gedocumenteerde verhandelingen over allerlei kwesties, die zich bij het machinaal slijpen voordoen, zo b.v. uitvoerige beschouwingen over contrôle der afmetingen, over het opspannen van het werk, — een afzonderlijk hoofdstuk behandelt de magnetische spanplaat — over bepaalde belangrijke bewerkingen, zoals slijpen van krukassen en zware walsen, enz.

Een der hoofdstukken handelt over het slijpen van frezen en boren en het slijpen van hardmetalen gereedschap.

Uitvoerig wordt stilgestaan bij de slijpschijven en slijpmiddelen. Hier wordt getracht de lezer een weg te wijzen in de wel zeer gecompliceerde stof. Immers, de eisen, die hier gesteld moeten worden, druisen meermalen tegen elkander in. Welke is de gewenste soort, de goede structuur en binding voor bepaald te bewerken materiaal, welke zijn de meest doelmatige slijpsnelheden, hoe staat het met de levensduur der schijven bij verschillende toepassing, enz. In deze materie is het niet doenlijk vaste recepten op te stellen. Wel hebben de schrijvers hierover een schat van gegevens samengebracht, die waardevolle aanwijzingen kunnen zijn.

Het hoofdstuk over monteren en afdraaien der schijven is ook zeer lezenswaard.

Aan het einde vindt men nog een hoofdstuk over „lappen" en „honen" en over polijsten.

Als geheel een boek, dat in vele gevallen goede raad kan brengen.

Ir J. P. BOEZAARDT.

---

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 5: De eerste Werkspoor-Lugt motor, door ir H. F. G. J. GREVERS. — Korte Technische Berichten: Slijtage van Cylindervoeringen van 2-tact Kruiskopmotoren, door Gs. Amerikaanse en Engelse Centralebouw, door J P.H. Franse vrachtschepen door J.C.A.S. — Boekennieuws: JACOB WEILER, Praktisches Elektroschweissen, door ir W. GERRITSEN. A. H. CHURCH, Kinematics of machines, door prof. ir D. DRESDEN. Metallurgy of Steelwelding, door ir W. GERRITSEN. COLVIN and STANLEY, Grinding Practice, door ir J. P. BOEZAARDT.

GEBRUIK
VOOR
WARMTEBEHANDELING
EN CEMENTEREN

„CASSEL" ZOUTEN

Wendt U voor advies betreffende zoutbad-procédé's tot:

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.
KONINGIN EMMAPLEIN 5 - ROTTERDAM - TEL. 25130

„Met RUBBER
zal 't waerachtig wel gaan!"

★

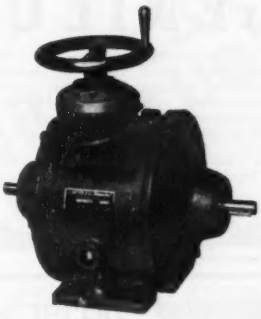
Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste KWALITEIT en VORM te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor industrieel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

ARTER VARIATOR



Elke snelheidsverhouding.
Geheel in olie loopend.
Ook met aangebouwde motor, reductiekast, afstandsbediening.

VERTEGENWOORDIGER:

INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794 / 5.

**KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)**

**ROER- EN MENGWERKEN**

*Techn. Messe Hannover 1951, 28/4 - 8/5*
*Freigelände Block E, stand Nr. 171*

**Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag**

**I. B. I. V., N.V.**

**INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.**
telegram-adres: IBIV
**Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 51. Tel. N.61 en Z.689. Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met Bijkantoor te Amsterdam-C., Herengracht 545—549, tel. 33664.**
**Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.**

**INSTRUMENTENFABRIEK HAJEGE**
**Boekeloscheweg 187, Hengelo (O.). Tel. 2994**
Reparatie van alle electrische instrumenten.
Levering van speciale instrumenten en apparaten voor de industrie.
Speciale afdeling voor raadgevingen en fabricage bestemd voor meettechnische doeleinden.

**De N.V. Nederlandsche Instrumenten Compagnie i.o., te Venlo, Postbus 40,**
vraagt voor spoedige indiensttreding voor haar fijnmechanisch bedrijf:
**een BEDRIJFSLEIDER,**
opleiding w.i., n.i. of physicus.
Ervaring in fijnmechanisch bedrijf vereist.
Brieven met volledige inlichtingen en verlangd salaris te richten aan de Personeelsafdeling der N.V. Nedinsco i.o., Postbus 40, Venlo.

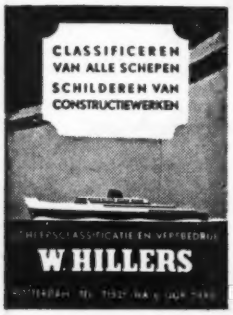
C P D

**INGENIEURS**

Voor technici met belangstelling voor werk-classificatie en 'aakwaardering bestaat gelegenheid tot plaatsing in Rijksdienst. Gevarieerde werkkring, waarin inzicht en tact vereist zijn. Aanraking met vele aspecten op het gebied van het personeelsbeleid.
Leeftijd tussen 35 en 50 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen onder motto Gr/Was.-50, te richten aan de Directeur van de

CENTRALE PERSONEELSDIENST
Binnenhof 4 Den Haag




**Boiler scaler**

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

**GEMEENTE UTRECHT**

Aan de M.T.S. voor de mechanische technologie wordt met ingang van 1 September a.s. gevraagd een

**INGENIEUR**

met werkplaatservaring, als **LERAAR** in de theoretisch-technische vakken (in het bijzonder voor de mechanische technologie) voor het laatste studiejaar, voor ± 30 wekelijke lessen (volledige betrekking).

Salarisgrenzen voor een ingenieur met 3 jaren praktijk: *f* 490.— tot *f* 700 per maand, exclusief de thans geldende verhogingen van 10¼ en 5 %.

Eigenhandig, op zegel, geschreven sollicitaties binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te zenden aan Burgemeester en Wethouders.

Geen bezoek dan na uitnodiging.

**De N.V. Nederlandsche Machinefabriek**
**„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"**
**HEMBRUG — ZAANDAM**
vraagt voor spoedige indiensttreding:
**WERKTUIGKUNDIGE INGENIEURS en M.T.S.-ers,**
die zullen worden toegevoegd aan de chefs van enkele productie- en voorbereidingsafdelingen.
Uitgebreide sollicitaties, liefst met foto, te richten aan de Directie der Vennootschap.

**GROTE AANNEMINGMAATSCHAPPIJ**
vraagt voor spoedige indiensttreding
**CIVIEL-INGENIEUR**
leeftijd ongeveer 35 jaar, met ervaring in de uitvoering van grotere bouwwerken en gewapend betonwerken, om bij haar bedrijf in Indonesië een
**LEIDENDE POSITIE**
te bekleden.
Brieven met volledige inlichtingen, welke vertrouwelijk worden behandeld, onder No. 847 aan de Uitgever v. d. blad.

**BELANGRIJK CHEMISCH BEDRIJF**
**in Midden-Limburg,**
zoekt voor de leiding van een of meer harer fabricage-afdelingen een

**Chemisch Ingenieur**

met enkele jaren praktijk; leeftijd tot 30 jaar. Kennis van vreemde talen strekt tot aanbeveling. Reële toekomstmogelijkheden voor actief persoon.
Spoedige indiensttreding gewenst.
Soll. met zo volledig mogelijke gegevens omtrent persoon, opleiding, vorige betrekkingen e.d. onder No. 846 a. d. Uitg. van dit blad.

## PTT

HET STAATSBEDRIJF DER PTT

**heeft te koop een**

**10.000 V. omvormer**

bestaande uit:

90 P.K. draaistroommotor 220/38. V,
2 gelijkstroomdynamo's 5000 V, 5 A.

Compleet met opwekdynamo op gemeenschappelijke grondplaat. Een aanloopweerstand, 2 shuntregulateurs, nulspanningsdraaistroom-automaat en een hoogspanningsautomaat. De machine is te zien Houtrustweg 534, 's-Gravenhage.

Voor verdere technische gegevens en tekeningen gelieven belangstellenden zich te wenden tot de Beheerder van Scheveningen-Radio, van Boetzelaerlaan 29, 's-Gravenhage.

**NEDERLAND-WATERLAND**

door

IR H. A. M. C. DIBBITS

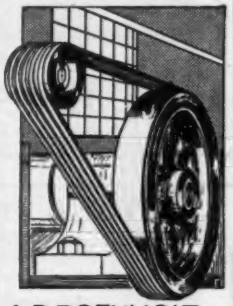
Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.

PRIJS *f* 15.75 GEB.

*Verkrijgbaar bij Uw Boekhandelaar*

Uitgave van N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij., Utrecht.

**V SNAAR-AANDRIJVINGEN**



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM—ROTTERDAM

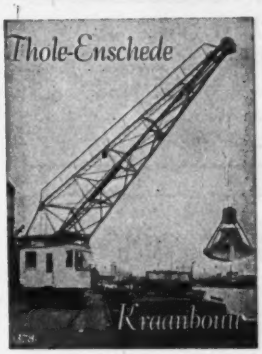
**N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ,**
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,

vraagt een

**WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR**

met enige jaren ervaring in de **chemische- of aanverwante industrie,** voor tewerkstelling in de werktuigbouwkundige sector van haar **chemische fabrieken.** Leeftijd maximum 35 jaar.

*Schriftelijke sollicitaties met volledige bijzonderheden te richten aan de afdeling PS-7 van bovengenoemde Maatschappij.*




**Speciaal Machines**

volgens ontwerp
en tekening

**N.V. PROEFBEDRIJF E.B.M.**
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

**KAKA Ventilatoren**

VOOR ALLE DOELEINDEN

Ook in gasdichte en techn. geruisloze uitvoering

KöLLER & KOOY ROTTERDAM Telefoon 78038

**Laat Uw TANKS, LEIDINGEN en APPENDAGES**

met hard-rubber bekleden door ARUFA ARNHEMSE RUBBERFABRIEK ARNHEM

**H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM**

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

I.M.C.O HOLLAND

**EPURATEURS-CENTRIFUGES**

TYPE „MARINE"

**-PERRIER-**

**VOOR CONTINU-KLARING VAN SMEER- en BRANDSTOF-OLIE AAN BOORD VAN SCHEPEN**

- *technisch volmaakt*
- *bedrijfszeker*
- *weinig plaats innemend*

**N.V. IMCO - HOLLAND**

LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60—11.68.26.

# TRANSFORMATOREN

Ontdooi
Ontsteek
Looplamp
Verhuis
Televisie
Speciaal

*Voor ieder bedrijf,*
*Voor ieder doel*

Graveer-apparaten voor ieder bedrijf onmisbaar.
Vraagt gratis brochure.

**A. W. G. TRANSFORMATOREN**
VALKENSWAARD — TEL. 408

# VEREN

Techn. veren voor:

MOTORRIJWIELEN
RIJWIELEN
MACHINEFABRIEKEN
SCHEEPSWERVEN
LANDBOUWWERKTUIGEN
ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

**SPUITGIETERIJ BLEI**
VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727

**Spuitgietwerk in Zink en Aluminium**
**Legeringen en Messing**
**Eigen matrijzenmakerij**

*Technisch Bureau*

**VOGELENZANG DE JONG**
ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895-204

**Complete installaties voor:**
**Schepen Fabrieken en Woonhuizen**
**Onderhoud en reparatie**

**„SPUITGIETERIJ NIJMEGEN"**
**Weurtseweg 44, Tel. 22560 - NIJMEGEN**

★

*Massa-artikelen volgens tekening, voor iedere industrie.*
*Aluminium-alliages, zink, Zamak, etc.*

Enorme besparing tegenover andere fabricagemethodes

**Vraagt vrijblijvend inlichtingen.**

Op de

# Techn. Messe

in **HANNOVER**
exposeren
van 29 April — 8 Mei a.s.:

**Chr. AUTHENRIETH**
**Presspanfabrik, Pucaro-Werk - Stuttgart**
Pucaro-prespaan voor electrot. en andere doeleinden
**HAL 9 - STAND 1308**

**BISTERFELD & STOLTING**
**Radevormwald**
Hardpapier, platen, staven, buizen
Hardweefsel, platen, staven
Vormstukken, perspoeders enz. enz.
**HAL 15 - STAND 607**

**KARL JAUTZ**
**Plochingen/Württ.**
Signaallampen, signaalarmaturen
**HAL 10 - STAND 9 en 10**

**Akt. Ges. VULKAN**
**Keulen/Ehrenfeld**
Lichtmasten en armaturen voor straat- en terreinverlichting
**HAL 11 - STAND 308**

**WILHELMSWERK**
**Wuppertal/Vohwinkel**
Telefoonmateriaal, kabelgarnituren, eindsluitingen, aansluitkasten, verdelerrekken enz.
**HAL 9 - STAND 1317**

**DE INGENIEURS VAN DEZE FABRIEKEN GEVEN U GAARNE OP DE STANDS ALLE GEWENSTE INLICHTINGEN**

**ISOLECTRA ROTTERDAM**
**MOLSTRAAT 2 (BLAAK)** **TELEFOON 21837**

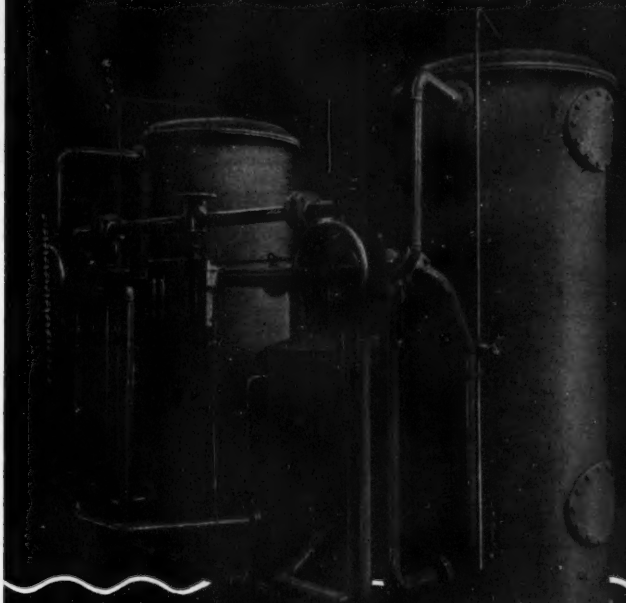
# C.W. TODD

MAGNESIA - ASBEST - KURK
ISOLATIES

AMSTERDAM ✿ ROTTERDAM

**MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.**

„TYMOOR"
WATERREINIGERS



CHEM. REINIGING
UITWISSELAARS
ONTIJZEREN
ONTGASSEN
ONTZUREN
OZONISEREN
ONTZOUTEN
CHLOREREN

N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT - DEN HAAG

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

VERWARMING-, VENTILATIE-, WATERVOORZIENING-
en COMPRESSOR-INSTALLATIES
'n Cramer Installatie.....
Cramer
DEN HAAG
'n technische prestatie!
Sedert 1913
J.F. CRAMER & Co. Ings.
ZWARTEWEG 21 - DEN HAAG TEL. 114860-110232

*Verlichtingsproblemen*

**.... lossen wij voor U op**

*Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:*

1. **de meest economische**
2. **de kwalitatief beste**
3. **de meest voordelige**

**BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING**

*Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet*

**INDUSTRIA** ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 569

WAGENS VOOR INTERN TRANSPORT

TRANSPORTWERKTUIGEN

**N.V. ROBUR**

TRANSPORTWAGENFABRIEK

v.h. Fa. K. RODENBURG

HONSELERSDIJK · Tel. K 1740/4559

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"

v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN

Werven BOLNES en PAPENDRECHT

***Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal***

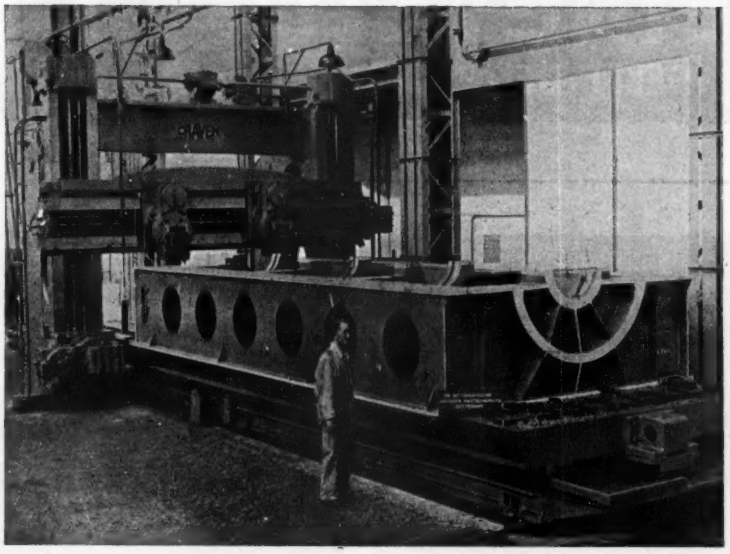
Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

***Inbouw en revisie van motoren***

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.

DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

# DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



**„Het schaven van een Dieselmotor-fundatie"**

**Eén** V. D. H. electrische handboor kan tien ouderwetse handboren vervangen.

**10 x zo productief....en dàn:**

elke revisie door de fabriek binnen een etmaal.

gewichten van 1,2 kg tot 4,5 kg.

electrische handboren voor alle industriën en bedrijven.

hoog toerental en chroomnikkelstalen tandwielen.

snel-lopers en langzaam-lopers.

alle modellen voorzien van robuste licht-metalen huizen.

***Wie rekent,***

**neemt een V.D.H.**
**Op V.D.H. kan je rekenen!**

**24 uur service**

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.



KOPER- EN METAALGIETERIJ
**LEO TOUW**
TETERINGSEDIJK 167
**BREDA TEL. 8701**

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERDE MERK

Uw adres voor

**BRONSGIETWERK**

in elke gewenste legering. Ook alle soorten

**ALUMINIUM GIETWERKEN**

Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.



AANNEMERSBEDRIJF

*bouw-*
*beton-*
*hei-*
*waterwerken*

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941*(3 lijnen)*
*Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844*

***Zo vlug als* OZALID...**

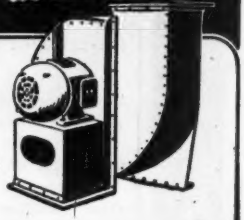
Copieër Uw standaardbrieven in Uw lichtdrukinstallatie. Een opvallend gave typeletter, zwart op wit. In een wip klaar. Voor copieën en documentatie is Ozalid dè oplossing.
Verschillende soorten papier staan tot Uw dienst. Van zwaar tot licht. Tot luchtpost toe. Monsters worden U na aanvraag gezonden.

**N.V. LICHTDRUKPAPIERFABRIEK DE ATLAS**
BRAB. TURFMARKT 20-22 - TEL. 1077 (3 lijnen) - DELFT

ENIGE FABRIEK IN NEDERLAND, DIE OZALID PAPIEREN MAAKT

VENTILATOREN
*Voor alle doeleinden*

Stalen ribbenbuizen.
Luchtverhitters met centrifugaalventilatoren.
Luchtverhitters met schroefventilatoren.
Tegenstroomapparaten.



MACHINEFABRIEK
FA WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK

# GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

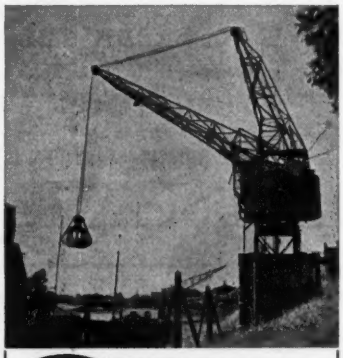
*Fabrikanten van:*

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

***„Prefereer Prakke's Producten"***

AANNEMINGSBEDRIJF
FA. L. DE KONING
ROTTERDAM
SLUISJESDIJK 67 Telef. 74278-78211



SBS Topkranen
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE

PIEKSTRAAT 20, ROTTERDAM — TELEF. 79550 (2 lijnen)

Hij kan niet uit de veren komen.

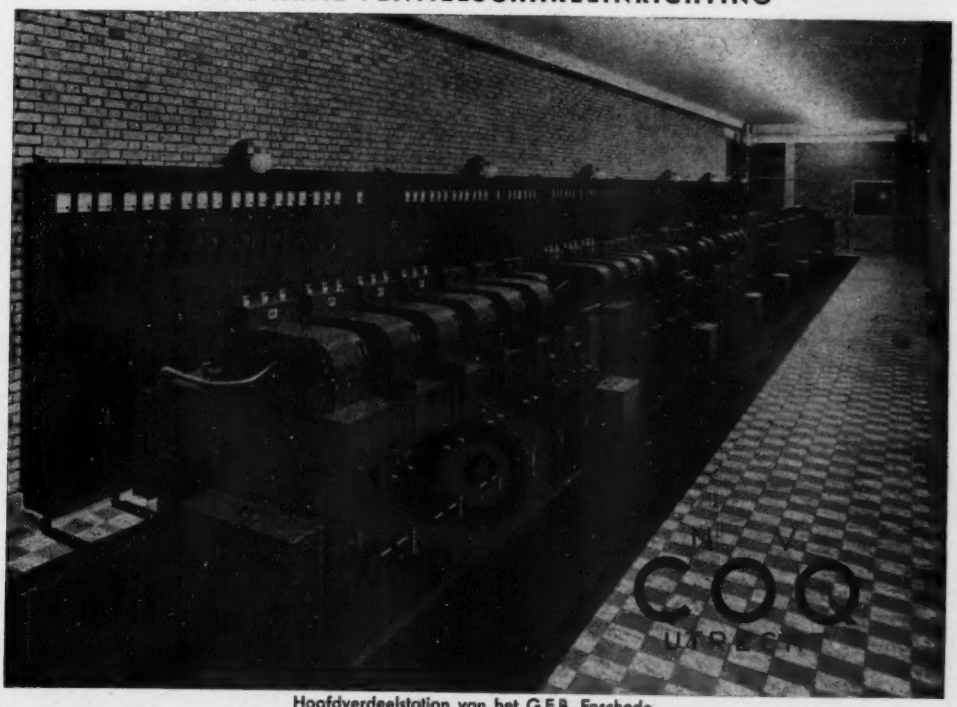
Wij adviseren U gaarne om een juiste keuze van een juiste veer te maken. Wanneer U niet uit de veren kunt komen, denk dan aan de TEVEMA SERVICE.

**TEVEMA**

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN

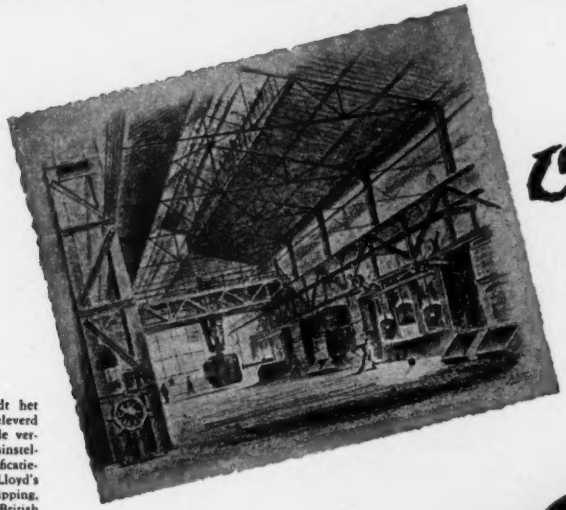
A'DAM-C. KEIZERSGR. 802 TEL. 45865-37861-36345


## OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



**Hoofdverdeelstation van het G.E.B. Enschede**

Ventielschakelinrichting type 0-½-10 voor 10 kV met doorlopend hoofdrailsysteem 1000 A. en 6 sectie railsystemen 100 A, 7 voedingsvelden 1000 A, elk met een driephasen spanningstransformator 10.000/110 V. en 36 afgaande velden 350 A. Deze kunnen door middel van rail-kies-schakelaars op elk der beide railsystemen worden geschakeld. De totale lengte van 43 velden is slechts 21,5 meter.



# Oud ijzer

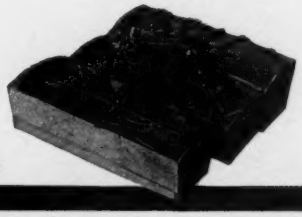
**wordt nieuw SM staal**

*in de vorm van*

*Staalgietwerk* *
*Smeedblokken*
*Walserijproducten*
*Blanke staven*
*Draad en draadproducten*

*

Desgewenst wordt het staalgietwerk geleverd onder keur van de verschillende Rijksinstellingen en Classificatiebureaux zoals Lloyd's Register of Shipping, Bureau Veritas, British Corporation of Registry, Norske Veritas, etc.



Baudwin

**DEMKA STAAL**

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT